

Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Basel
(Direktor: Prof. Dr. med. A. Werthemann)
Arbeit unter Leitung von Prof. S. Scheidegger

Ernährung, morphologisches Blutbild, Blutsenkungsreaktionen, Plasmaproteine und Gerinnungsfaktoren im hohen Alter

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von
HANSRUDOLF FISCHER
von Basel

1959

VERLAG P. G. KELLER - WINTERTHUR 1961

Am 20. Februar 1900 wurde in der Gasse 131 (132)
Kaiser-Wilhelm-Str. 131 (132) in Berlin
am 20. Februar 1900 in der Gasse 131 (132)

Erklärung, morphologisches Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,

Erklärung, morphologisches Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,

Erklärung, morphologisches Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,

Erklärung, morphologisches Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,
Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild, Bild,

Aus dem Pathologisch-Anatomischen Institut der Universität Basel
(Direktor: Prof. Dr. med. A. Werthemann)
Arbeit unter Leitung von Prof. S. Scheidegger

Ernährung, morphologisches Blutbild, Blutsenkungsreaktionen, Plasmaproteine und Gerinnungsfaktoren im hohen Alter

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von

HANSRUDOLF FISCHER

von Basel

VERLAG P. G. KELLER - WINTERTHUR 1961

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt auf
Antrag von Professor Dr. med. S. Scheidegger.

Tag der Promotion: 28. Januar 1959



INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	5
Untersuchungsgang	7
Untersuchungsmethoden	11
1. Hämoglobinbestimmung und morphologisches Blutbild	11
2. Blutsenkungsreaktion	12
3. Bestimmungsmethoden der Plasmabestandteile	12
4. Bestimmung der Gerinnungsfaktoren	12
Untersuchungsergebnisse	13
I. Ergebnisse über den Nahrungsmittelverbrauch bei Greisen	13
II. Ergebnisse der hämatologischen Untersuchung	18
a) Rotes Blutbild	18
b) Weisses Blutbild	25
c) Blutsenkungsreaktion	37
d) Plasmabestandteile	38
e) Gerinnungsfaktoren	48
Diskussion	51
I. Nahrungsmittelverbrauch	51
II. Rotes Blutbild	52
III. Weisses Blutbild	56
IV. Blutsenkungsreaktion	61
V. Plasmaproteine	61
VI. Gerinnungsfaktoren	62
Zusammenfassung	64
Literaturverzeichnis	67

EINLEITUNG

Während der 1912 von *A. Lorand* geprägte Satz: „Old people are anemic“ in den letzten Jahren durch die verschiedensten Autoren eindeutig widerlegt wurde, hat *E. V. McCollum*, der bekannte amerikanische Ernährungsforscher, in seinem Buch: „Food, Nutrition and Health“ (1936) auf den Zusammenhang zwischen der Ernährung und dem Altern hingewiesen. Er schreibt folgendes: „Die Defekte in der Kost zeigen sich hauptsächlich in Nervosität und Reizbarkeit und in der Tendenz, früher zu altern.“ Ja, schon *Celsus* macht auf enge Beziehungen zwischen der Ernährungsweise und dem Altern aufmerksam, wenn er schreibt: „... et ea corpora quae mora eorum (athleticorum) repleta sunt, celerrime et senescant et aegrotant.“

Mit der vorliegenden Arbeit ist nun der Versuch unternommen worden, den Einfluss der Ernährung auf das morphologische Blutbild und auf die Eiweissbestandteile des Blutes im hohen Alter zu untersuchen. Dies erscheint um so mehr angezeigt zu sein, als viele Alte infolge ihrer Senilität, eines mangelhaften oder fehlenden Kauapparates, infolge der im Alter veränderten Darmbeweglichkeit (*Jungmann* und *Cosin*), der durch Atrophie der Speicheldrüsen (*Warthin*, *Meyer* und *Andrew*) und des Pankreas (*Stengel* und *Wenzl*) veränderten Sekretion der Verdauungssäfte, der veränderten Magensäureverhältnisse (*Vanzant*), der veränderten Darmflora (*Orla-Jensen*) sowie infolge der verschiedenen Absorption von Aminosäuren und Fetten (*Wild*, *Raymond* und *Vanotti*) häufig eine ausgesprochen mangelhafte Nahrung zu sich nehmen.

Bei dieser Gelegenheit wurden nicht nur Erhebungen über zum Teil minimale Nahrungsmittelaufnahmen bei Alten, ihr morphologisches Blutbild und ihren Basalstoffwechsel gemacht, sondern es wurden noch zusätzlich bei einer Gruppe von Alten im Alter von 80—98 Jahren die Gerinnungsverhältnisse untersucht.

Es dienten dazu Insassen der Altersheime des Bürgerspitals Basel.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNTERSUCHUNGSGANG

Um einen möglichst genauen Einblick in den Nahrungsmittelkonsum und die Blutverhältnisse bei Greisen zu erhalten, wurde eine Gruppe von 23 Altersheiminsassen (20 Frauen und 3 Männer) im Alter von 77—98 Jahren ausgewählt, die alle schon während längerer Zeit unter denselben Anstalts- und Ernährungsbedingungen lebten. Aus organisatorischen und anstaltsbedingten Gründen konnten leider nur 3 Männer den 20 untersuchten Frauen gegenübergestellt werden. Wenn auch infolgedessen ein Vergleich ihrer Durchschnittswerte nur mit einiger Vorsicht gestattet ist, so erscheint uns ihre Angabe doch wichtig; dies um so mehr, als für beide Geschlechter die Standardabweichungen errechnet wurden und sie sich somit statistisch durchaus vergleichen lassen. Das Durchschnittsalter betrug 88,7 Jahre. Es wurden Insassen ausgesucht, die sich durch eine abnorm kleine Nahrungsmittelzufuhr auszeichneten und weder die Zeichen einer Avitaminose zeigten noch von Krankheiten oder Infekten befallen waren, die die Haemopoese beeinflussen. Bei zwei Patientinnen traten interkurrente Infekte auf, die mit Antibiotica behandelt wurden. Die während dieser Zeit angefertigten weissen Blutbilder wurden nicht berücksichtigt. Ebenso mussten die Resultate von 10 Patientinnen, die an chronischen Infekten, wie chronischer Cholecystitis, chronischer Cystitis und Pyelonephritis, Bronchiektasien oder chronischer Polyarthritits litten, insofern ausgeschlossen werden, als sie einen Einfluss auf das weisse Blutbild zeigten.

Alle Patienten litten an den üblichen Alterskrankheiten wie Arteriosclerosis generalisata oder cerebri, chronischem Lungenemphysem, an einer Myocardläsion oder an Schenkelhalsfrakturen. Insassen mit einer Incontinentia urinae wurden nur soweit von der Untersuchung ausgeschlossen, als diese ihr weisses Blutbild beeinflusste, da es sich dabei ja doch um eine eigentliche Alterskomplikation handelt. Die Untersuchungspersonen zeigten nur eine geringe körperliche Aktivität (Aufenthalt im Zimmer, Lesen, Stricken etc.). Ihrer fünfzehn waren dauernd bettlägerig (14 Frauen und 1 Mann).

Nur 4 Insassen erhielten Stärkungsmittel, Vitamine oder Eisenpräparate wie Forsanose, Elixir ferri, Protovit, Redoxon oder Becozym. Alle Patienten wurden zu Beginn der Untersuchung eingehend klinisch unter-

sucht und standen während der ganzen Untersuchungsperiode unter ärztlicher Kontrolle.

Es wurde während 3½ Monaten (vom April bis Mitte Juni 1955) täglich notiert, was und wieviel die Versuchspersonen assen unter Einschluss von etwelchen Geschenken. Nach den Schnellschen Nährstofftabellen wurden die täglich eingenommenen Eiweiss-, Fett-, Kohlehydrat- und Kalorienmengen ausgerechnet. Zur Berechnung der Kalorien galten dabei folgende Grundwerte:

1 g Eiweiss	= 4,1 Kalorien
1 g Fett	= 9,3 Kalorien
1 g Kohlehydrat	= 4,1 Kalorien

Die so gefundenen Werte wurden fortlaufend für jeden Patienten getrennt in einer Kurve aufgezeichnet, um so eine bessere Übersicht über die Streuwerte zu erhalten.

Grössere Schwankungen traten nur an vereinzelten Tagen auf, so dass die Durchschnittswerte aus den Berechnungen von 30 aufeinanderfolgenden Tagen gewonnen werden konnten.

Die Patienten wurden zu Beginn der Untersuchung, darauf alle 4 Wochen und am Ende derselben gewogen. Von 5 Greisen konnte das Gewicht nicht ermittelt werden, da sie völlig bettlägerig waren. Bei den meisten war das Gewicht, abgesehen von Schwankungen von 2—3 kg, während der ganzen Beobachtungszeit konstant. Zwei zeigten eine Gewichtszunahme, eine Patientin eine Gewichtsabnahme über 2 kg. Gleichzeitig wurden vierwöchentlich sowie zu Beginn und am Ende der Untersuchung das Hämoglobin bestimmt, die Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten und Retikulozyten gezählt, das Blutbild differenziert, der Blutzucker und die Blutsenkungsreaktion nach Westergreen durchgeführt.

Anfänglich und zum Abschluss der Beobachtungszeit wurden im Blut der Harnstoff, der Rest- und Gesamtstickstoff, das Gesamteiweiss, Albumin, Globulin, Prothrombin und das Fibrinogen bestimmt, die direkte und indirekte Diazoprobe durchgeführt. Der Urin wurde auf Eiweiss, Zucker, Bilirubin, Urobilin und Urobilinogen untersucht und das Urinsediment mikroskopisch nachgesehen.

Alle Blutproben sowohl die aus der Cubitalvene für die Blutsenkungsreaktion und die chemischen Untersuchungen als auch diejenigen aus der Fingerbeere für die Blutbilder und die Hämoglobinbestimmungen wurden im Nüchternzustande zwischen 08.00 und 09.30 entnommen. Der zur Untersuchung gelangte Urin war jeweils der erste Morgenurin.

Abschliessend wurde der Stuhl noch mikroskopisch auf Parasiteneier untersucht, um eine eventuelle Eosinophilie von dieser Seite auszuschliessen. Im Anreicherungsverfahren fand sich bei keinem Patienten ein positiver Befund.

Der Grundumsatz wurde aus der Körperoberfläche, dem Alter, dem Geschlecht und den Faktoren von *A. Fleisch* berechnet (*A. Fleisch*: le métabolisme basal et sa détermination“, Helv. med. acta 1951, Vol. 18, 36). Die Körperoberfläche wurde nach der Formel von *Dubois* und *Dubois* aus der Grösse und dem Gewicht bestimmt (Documenta Geigy, 1955, 242).

Zur Feststellung einer eventuellen Abhängigkeit zwischen dem Alter einerseits und der Ernährung, dem morphologischen Blutbild sowie den Bluteiweisskörpern andererseits, wie auch zum Nachweis eines evtl. Einflusses der aufgenommenen Nahrungsmengen auf das Blutbild und die Serumproteine wurden graphische Darstellungen angefertigt. Die Normbereiche für das mittlere Erwachsenenalter sind darin speziell angegeben.

Am Schluss der beigefügten Tabellen sind jeweils die von uns gefundenen „Normal“-bereiche angegeben. Diese setzen sich aus dem arithmetischen Mittelwert $\bar{x}$ und der Standardabweichung s zusammen. Es gilt also folgende Formel:

$$\bar{x} \pm s.$$

Es sind somit $2/3$ aller normalen Variationen im „Normal“-bereich zu erwarten.

Die Standardabweichungen wurden nach der Formel

$$s = \sqrt{(S/N-1) \cdot (x-\bar{x})^2}$$

berechnet.

Zur Prüfung der Signifikanz von Mittelwerten berechneten wir die *t*-Verteilung nach den Formeln:

$$t = (\bar{x} - \bar{x}')/sD$$

$$sD = \sqrt{(s^2_{x, x'}/N) + (s^2_{x', x'}/N')}$$

$$s^2_{x, x'} = \frac{S(x^2) - \bar{x}S(x) + S(x'^2) - \bar{x}'S(x')}{N + N' - 2}$$

Die Wahrscheinlichkeit *P* erhielten wir dann nach der so erhaltenen *t*-Verteilung aus der in den Documenta Geigy, 1955, p. 26, veröffentlichten Tabelle von *R. A. Fisher* und *F. Yates*, Edinburgh.

Während der Untersuchungsperiode starb eine Patientin in der 9. Woche an einem frischen Herzinfarkt bei stenosierender Coronarsklerose und allgemeiner Arteriosklerose. 1 $\frac{1}{2}$ Monate nach Abschluss der Untersuchung bis zum 1. August 1958 starben weitere 16 Insassen, d. h. $\frac{2}{3}$ aller Untersuchungspersonen. Ausser einem wurden alle diese Patienten seziiert. Diese Autopsien ergaben in keinem Fall eine das haemopoetische System wesentlich beeinflussende Erkrankung. Es fand sich hingegen in fast allen Fällen neben einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Arteriosklerose entweder eine Stauungsleber oder eine braune Atrophie und Dissoziation des Leberparenchyms. Am 10. 8. 57 starb eine Patientin an einem blutenden Magenulcus, am 31. 1. 58 eine weitere an einem frisch perforierten ulcus pepticum duodeni und am 9. 6. 58 eine an einem stenosierenden Carcinom des Pylorusmagens mit Metastasen in den regionären Lymphknoten und der linken Nebenniere.

Für die Erlaubnis zur Durchführung der vorliegenden Arbeit und die zahlreichen wertvollen Anregungen danke ich in erster Linie den beiden Vorstehern der Altersheime des Bürgerspitals Basel, Herrn Dr. med. A. L. Vischer und Herrn Dr. med. P. Jucker, sowie Herrn Prof. Dr. med. S. Scheidegger (Prosektor der pathologischen Anstalt Basel).

Für die Durchführung der zahlreichen hämatologischen Untersuchungen bin ich der Laborantin des Altersheims, Frl. Böhner, zu grossem Dank verpflichtet. Die chemischen Blutuntersuchungen erfolgten durch das Labor der medizinischen Universitätsklinik Basel (Vorsteher: Prof. Dr. med. H. Staub; Leiter: Privatdozent Dr. med. H. Reber). Die Gerinnungsfaktoren wurden durch das Gerinnungslabor des Bürgerspitals Basel (Leiter: Dr. med. J. Oeri) bestimmt. Den Herren Dr. Reber und Dr. Oeri danke ich für ihre Unterstützung.

Ausserdem schulde ich der Leiterin der Diätküche des Bürgerspitals Basel, Schwester Elsy Ringeisen, der Firma F. Hoffmann-La Roche, Basel, insbesondere den Herren Prof. Dr. phil. E. Batschelet, Dr. med. F. Studer und Privatdozent Dr. med. H. Kapp für ihre Zusammenarbeit und zahlreichen Ratschläge grossen Dank.

Die in Tabelle 11 und 12 angegebenen Normwerte der Doc. Geigy 1955 sind Mittelwerte für das Erwachsenenalter. Der gestreift gezeichnete Normalbereich der graphischen Darstellungen wurde ebenfalls den Doc. Geigy 1955 entnommen und errechnete sich aus dem Mittelwert $\pm 2 \times$ die Standardabweichung s.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

1. Hämoglobinbestimmung und morphologisches Blutbild

Blutentnahme durch Fingerbeerenstich mittels steriler Lanzette.

Hämoglobin nach Sahli:

Lösungen:

HCl n/10
Aqua dest.

20 cmm Blut wurden in einer graduierten Sahli-Pipette aufgezogen und in ein bis zur Marke 10 mit n/10 HCl beschicktes Röhrchen des Hämoglobinometers geblasen, die Pipette 2—3mal durchgespült, gemischt, 3' stengelassen und dann bis zur Farbgleichheit mit Aqua dest. verdünnt. Die abgelesene Flüssigkeitshöhe entspricht der Hämoglobinmenge.

Erythrozyten nach Hayem:

Lösung:

Sublimat	0,5
Natriumsulfat	5,0
Kochsalz	1,0
Aqua dest.	200,0

Zur Erythrozytenzählung wurde das Blatt 200fach mit Hayem-Lösung verdünnt.

Retikulozyten nach Wolfer:

Lösung:

5 % alkoholische Brillantkresilblaulösung „Grübler“

Zur Vitalfärbung der Retikulozyten verwendete man Ausstriche von Blut-farbmischungen.

Thrombozytenzählung nach Feissly:

Lösung:

Cocain HCl	1,5
NaCl	0,1
Aqua dest. ad	50,0

Der erste Tropfen Blut wurde in eine Leukozytenpipette aufgesogen bis zur Marke 0,5, dann Cocainlösung bis 1,1, es wurde stark geschüttelt.

Leukozyten nach Türk:

Lösung:

Eisessig	2,0
Aqua dest.	200,0
1% Gentianaviolett	2,0

20fache Verdünnung des Blutes mit Türkscher Lösung.

Zur Zählung der Zellen: Es wurde die Neubauer-Zählkammer verwendet. Für die Leukozyten wurden mindestens 2 Kammern (4 qmm) ausgezählt; für die Erythrozyten 2 Kammern (160/400 qmm), ebenso für die Thrombozyten.

Zur Differenzierung: Die Deckglas-Ausstriche wurden nach Pappenheim May-Grünwald - Giemsa gefärbt. Es wurden 2×100 Zellen differenziert.

Zur Retikulozytenzählung: Es wurde gezählt, wie viele von 1000 Erythrozyten die Substantia granulofilamentosa noch zeigten.

2. Blutsenkungsreaktion: Methode nach Westergreen

3. Bestimmungsmethoden der Plasmabestandteile

Gesamtstickstoff: Nach Mikro-Kjeldahl (titrimetrisch).

Rest-N: Nach Mikro-Kjeldahl (titrimetrisch), Fällung mit Trichloressigsäure.

Gesamteiweiss: Nach Mikro-Kjeldahl (titrimetrisch).

Albumin und Globulin: Ausfällung mit Natriumsulfat 22,2 %.

Fibrinogen: Nach Baumann.

Harnstoff: Nach Marshall.

Diazo (dir. u. indir.) Nach Lepehene.

Bilirubin: Nach Powell.

Blutzucker: Nach Crecelius-Seiffert.

Prothrombinkomplex: Nach Quick.

4. Bestimmung der Gerinnungsfaktoren

Faktor V: Einstufenmethode mit „Roche“-Reagens zur Faktor-V-Bestimmung.

Faktor VII: Einstufenmethode mit „Roche“-Reagens zur Faktor-VII-Bestimmung.

Heparintoleranztest: Bestimmung wie die Rekalzifizierungszeit mit zusätzlich 0,2 Einheiten Heparin.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

I. Ergebnisse über den Nahrungsmittelverbrauch bei Greisen

Die fortlaufend auf einer Kurve, für jede Untersuchungsperson getrennt, täglich aufgezeichneten Eiweiss-, Fett-, Kohlehydrat- und Kalorienmengen zeigten sehr geringe Schwankungen, indem nur an einzelnen Tagen grössere Streuungen auftraten.

Die nach 30 fortlaufenden Untersuchungstagen berechneten Durchschnittswerte betragen pro Person:

Eiweiss	38 g pro Tag, d. h. 0,80 g pro kg
Fett	34 g pro Tag
Kohlehydrate	122 g pro Tag
Kalorien	977 g pro Tag

Nach dem Alter geordnet ergeben sich für die einzelnen Untersuchungspersonen folgende Durchschnittswerte ihrer Nahrungszufuhr: siehe Tabelle 1.

1. *Eiweiss*: Bei einem Gesamtdurchschnitt von 38 g Eiweiss pro Tag zeigten die Männer eine tägliche Eiweisszufuhr von 47 g, die Frauen eine solche von 37 g. Einzelne Tageswerte lagen weiter auseinander: 6 g als Minimum und 120 g als Maximum. Die Beziehung der Eiweissmenge zum Körpergewicht zeigte einen Tagesdurchschnitt von 0,8 g pro kg Körpergewicht, sowohl bei den Männern wie auch bei den Frauen.

Eine minimale durchschnittliche Eiweisszufuhr von 0,4 g pro kg Körpergewicht im Tag zeigte eine 87jährige bettlägrige, nicht demente Patientin von konstantem Körpergewicht, die sich ausschliesslich von Kaffee, Weggli mit Butter, Suppe, Brei und Kompott ernährte. 1958, also 3 Jahre nach Untersuchungsabschluss, erfreute sich diese Patientin eines im wesentlichen unveränderten Gesundheitszustandes.

(Diese Ergebnisse wurden zum Teil schon in der Internationalen Zeitschrift für Vitaminforschung Band XXVII — Heft 1 — 1956 unter dem Titel: „Erhebungen über den Nahrungsmittelverbrauch im Alter“ von H. Kapp und H. R. Fischer veröffentlicht. Einzelne Resultate wurden ausserdem in einem Übersichtsreferat über die Ernährung im Greisenalter an den 3. Journées de diététique in Rom 1955 von PD. Dr. med. H. Kapp mitgeteilt.)

Die maximale Eiweisszufuhr von 1,2 g pro kg zeigte ein 80jährige Mann.

Der Kalorienanteil des Eiweisses an den Gesamtkalorien beträgt durchschnittlich 16 %. Er liegt nur viermal unter 15 % mit dem Minimum von 11 % bei der erwähnten Patientin mit der geringsten Eiweisszufuhr.

2. *Fett*: Die durchschnittliche tägliche Fettmenge von 34 g verteilt sich mit 39 g auf die Männer und mit 34 g auf die Frauen. Diese Fettzufuhr mit ihrem Bereich von ± 8 g ist auffallend niedrig. Die Minimal- und Maximalwerte einzelner Greise lagen bei 4 resp. 83 g. Zwischen den Männern und Frauen bestand kein grösserer Unterschied in der Fettzufuhr.

3. *Kohlehydrate*: Auch die durchschnittliche tägliche Kohlehydratzufuhr von 122 g (Männer 164 g, Frauen 115 g) ist sehr klein. Die durchschnittlichen täglichen Minimal- und Maximalmengen schwankten von 16—260 g. Die minimale Durchschnittsmenge von 16 g Kohlehydrate pro Tag zeigte eine 97jährige Insassin.

4. *Kalorien*: Dieser geringe Gehalt der Nahrung an Brennstoffen führte auch zu niederen Kalorienwerten. Der Durchschnitt betrug rund 1000 Kalorien pro Tag (Männer 1300 Kalorien, Frauen 950 Kalorien) und zeigt eine Variationsbreite von 570—1500 Kalorien. Den geringsten Gesamtdurchschnitt hatte die schon erwähnte 87jährige Patientin mit der auffallend niedrigen Eiweisszufuhr. Er beträgt rund 500 Kalorien im Tag. Im Gesamten lagen jedoch nur rund 14 Werte unter 1000 Kalorien. Das Maximum betrug 1600 Kalorien pro Tag.

5. *Basalstoffwechsel*: Der nach A. *Fleisch* berechnete Basalstoffwechsel betrug im Gesamtdurchschnitt 1000 Kalorien pro Tag oder rund 30 Kalorien / Std. / qm Körperoberfläche. Der durchschnittliche Basalstoffwechsel der Männer war 1300 Kalorien, derjenige der Frauen rund 1000 Kalorien pro Tag. Der Minimalwert betrug 875 Kalorien, der Maximalwert 1418 Kalorien pro 24 Stunden.

Die folgende Zusammenstellung zeigt eine Gegenüberstellung der täglichen Kalorienzufuhr und des Basalstoffwechsels der 18 Insassen, bei denen sich der Grundumsatz berechnen liess: siehe Tabelle 2.

Vergleicht man nun die Kalorienzufuhr mit den Werten des Basalstoffwechsels, so wird ersichtlich, dass der Durchschnitt um 7 % tiefer als dieser liegt. Nur in einem Drittel der Fälle überstieg die tägliche Kalorienzufuhr den Basalstoffwechsel. Bei der 87jährigen Patientin mit der minimalsten Nahrungszufuhr lag die tägliche Kalorienmenge sogar 45 % unter dem errechneten Grundumsatzwert. Es hielt sich dabei ihr Körpergewicht während der ganzen Untersuchungsperiode auf der gleichen

Tabelle 1
Die tägliche Nahrungszufuhr

Eiweiss						
	Alter	total g	pro kg Körpergew. g	Fette g	Kohle- hydrate g	Kalorien
Frauen:						
1	77	31	0,82	32	100	819
2	80	30	0,79	36	65	705
3	82	47	0,97	36	140	1 100
4	83	42	0,77	36	131	1 045
5	86	64	0,85	42	210	1 520
6	87	13	0,40	19	63	487
7	88	51	0,84	48	170	1 351
8	89	43	—	40	148	1 155
9	90	38	0,71	34	99	875
10	90	38	0,96	32	120	945
11	90	45	1,06	38	138	1 105
12	91	36	—	31	88	792
13	91	44	0,95	39	145	1 150
14	91	36	—	26	139	953
15	92	32	—	33	90	807
16	93	32	—	29	97	800
17	93	36	0,78	33	111	910
18	95	31	0,70	32	101	844
19	97	20	0,55	27	64	589
20	98	33	0,90	27	88	751
Männer:						
21	80	69	1,21	43	237	1 642
22	89	31	0,62	28	116	888
23	92	41	0,57	45	140	1 227

Zusammenfassung

<i>Frauen:</i>						
Arithmetisches Mittel	89	37	0,80	34	115	935
Standardabweichung	—	11	0,19	8	39	277
<i>Männer:</i>						
Arithmetisches Mittel	87	47	0,80	39	164	1 252
Standardabweichung	—	28	0,50	13	91	534
<i>Männer und Frauen:</i>						
Arithmetisches Mittel	89	38	0,80	34	122	977
Standardabweichung	—	14	0,21	7	44	298

Tabelle 2

Vergleich der täglichen Kalorienzufuhr, des Basalstoffwechsels
und des Körpergewichtes

		Alter	Kalorien- zufuhr	Basal- stoffwechsel	Differenz ‰	Körpergewicht kg
<i>Frauen:</i>	1	77	819	934	-12	42,5—35,0
	2	80	705	875	-19	38,2—38,3
	3	82	1 100	1 075	+ 2	48,3—48,5
	4	83	1 045	1 083	- 4	56,0—54,0
	5	86	1 519	1 268	+20	73,0—76,3
	6	87	487	890	-45	36,5—34,1
	7	88	1 351	1 292	+ 5	62,5—61,3
	9	90	875	1 035	-15	51,0—51,5
	10	90	945	986	- 4	40,0—40,0
	11	91	1 105	934	+18	41,0—43,8
	13	91	1 150	979	+17	46,0—47,5
	17	93	910	1 068	-15	48,0—47,0
	18	95	844	912	- 7	45,0—45,0
<i>Männer:</i>	19	97	589	912	-35	36,0—35,1
	20	98	751	934	-20	38,0—36,0
	21	80	1 642	1 251	+31	56,5—55,0
	22	89	887	1 196	-13	49,0—50,0
	23	92	1 227	1 418	-13	72,5—72,5

Zusammenfassung

Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	946	1 011	- 7
Standardabweichung	—	297	115	—

Männer:

Arithmetisches Mittel	87	1 252	1 288	- 3
Standardabweichung	—	534	164	—

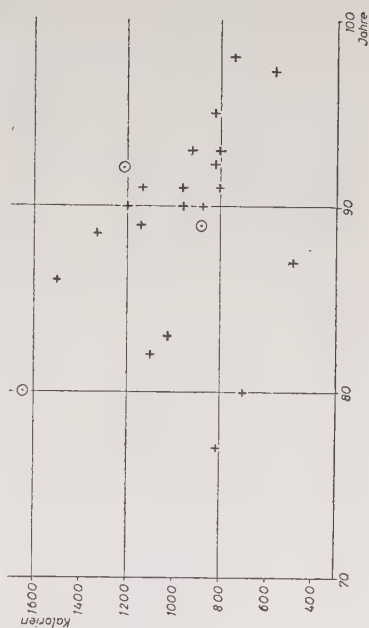
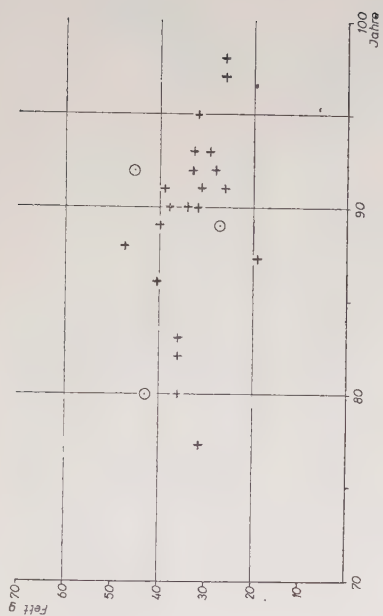
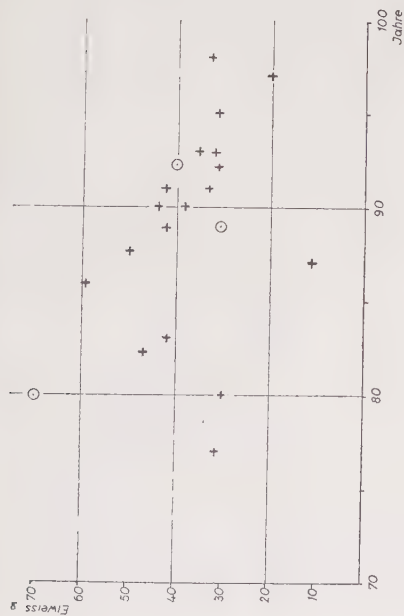
Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	997	1 058	- 7
Standardabweichung	—	317	149	—

Höhe. Eine später durchgeführte Schilddrüsenfunktionsprüfung mit Radiojod J-131 ergab eine Euthyreose mit Werten an der unteren Normgrenze.

Wie die graphische Darstellung zeigt, lässt sich eine Abhängigkeit zwischen dem Alter und der aufgenommenen Eiweiss-, Kohlehydrat- und Kalorienmenge erkennen. Diese nehmen mit zunehmend höherem Alter ab, während der ohnehin schon im Greisenalter auffallend niedrige Fettkonsum konstant bleibt.

In den Tabellen bedeutet jeweils + Frauen ○ Männer



Nahrungsmittelkonsum und Alter

II. Ergebnisse der hämatologischen Untersuchung

a) Rotes Blutbild

Tabelle 3

Gesamtdurchschnittswerte des roten Blutbildes

	Frauen	Männer	Gesamt- durchschnitt
1. <i>Hämoglobin</i>			
g %			
Arithmetisches Mittel	13,9	14,6	14,1
Standardabweichung	1,1	1,4	1,03
2. <i>Erythrozyten</i>			
Mill./cmm			
Arithmetisches Mittel	4,42	4,62	4,32
Standardabweichung	0,34	0,4	0,33
3. <i>Färbeindex</i>			
Arithmetisches Mittel	1,01	0,99	1,00
Standardabweichung	0,04	0,02	0,03
4. <i>Retikulozyten</i>			
pro 1000 Ery.			
Arithmetisches Mittel	13,4	13,2	13,3
Standardabweichung	4,1	3,1	3,9
5. <i>Thrombozyten</i>			
1000/cmm			
Arithmetisches Mittel	277,2	219,5	226,2
Standardabweichung	39,2	38,0	36,7

Die Tabelle 3 gibt die Gesamtdurchschnittswerte des roten Blutbildes und ihre Standardabweichungen wieder.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der Durchschnittswerte des roten Blutbildes der 23 untersuchten Greise, in der Reihenfolge ihres Alters; Männer und Frauen getrennt aufgeführt: siehe Tabelle 4.

Tabelle 4

Durchschnittswerte des roten Blutbildes

		Alter	Hämoglobin g %	Erythroz. Mill./cmm	Index	Retikuloz. /1000 Ery.	Thromboz. 1000 pro cmm
Frauen:	1	77	13,1	4,11	0,99	6,6	254,6
	2	80	14,1	4,36	1,01	13,2	197,2
	3	82	14,6	4,70	0,97	12,2	237,4
	4	83	16,2	5,00	1,01	13,4	194,0
	5	86	12,6	3,81	1,02	19,4	260,8
	6	87	13,6	4,14	1,03	11,0	224,0
	7	88	14,6	4,25	1,08	15,8	257,4
	8	89	16,0	5,04	0,99	16,5	174,0
	9	90	14,9	4,65	1,00	11,2	257,3
	10	90	15,0	4,79	0,97	8,0	209,4
	11	90	13,9	4,52	0,96	13,8	199,2
	12	91	13,8	4,45	0,97	7,8	243,0
	13	91	13,9	4,35	1,00	9,0	255,6
	14	91	12,8	3,75	1,07	15,8	285,3
	15	92	12,2	4,03	0,94	22,0	183,0
	16	93	12,8	3,98	1,01	15,4	214,5
	17	93	15,2	4,35	1,09	14,8	154,4
	18	95	13,6	4,20	1,01	14,2	300,8
	19	97	13,6	4,24	1,01	14,3	275,8
	20	98	13,0	4,11	0,99	12,8	166,9
Männer:	21	80	14,1	4,37	1,01	10,8	246,2
	22	89	14,2	4,55	0,98	13,6	219,4
	23	92	15,8	4,93	0,99	15,2	192,8

Zusammenfassung

Frauen:

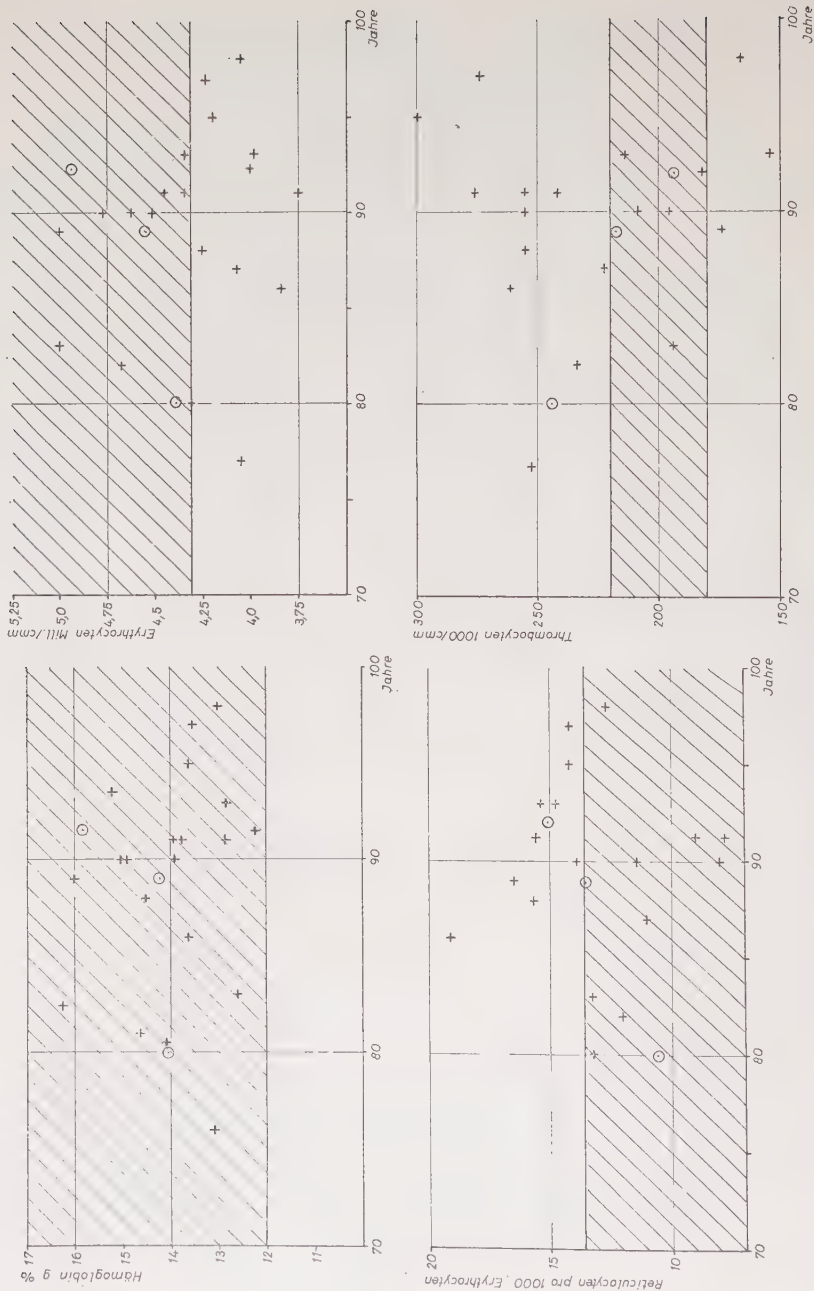
Arithmetisches Mittel	89	13,9	4,24	1,01	13,4	277,2
Standardabweichung	—	1,1	0,34	0,04	4,1	39,2

Männer:

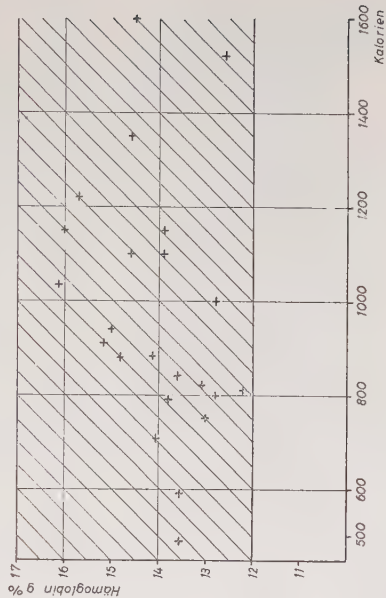
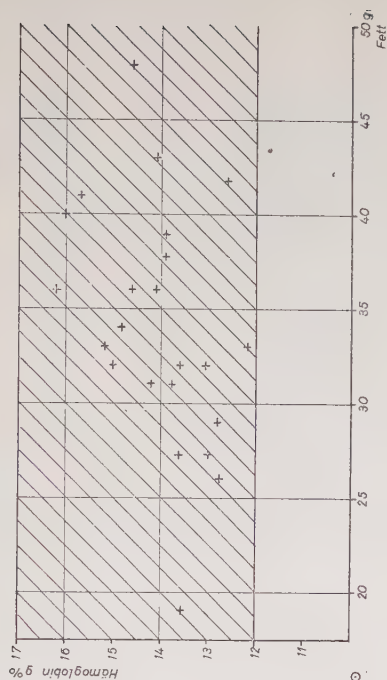
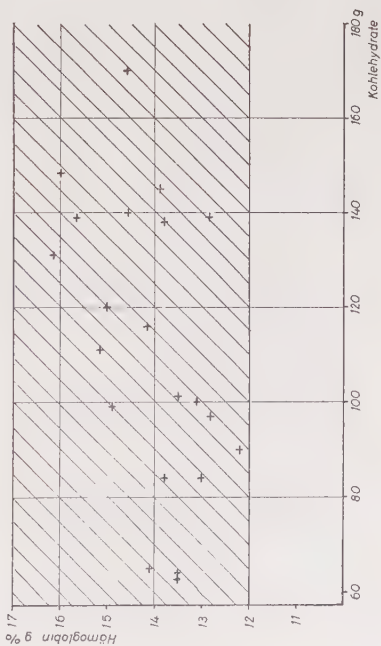
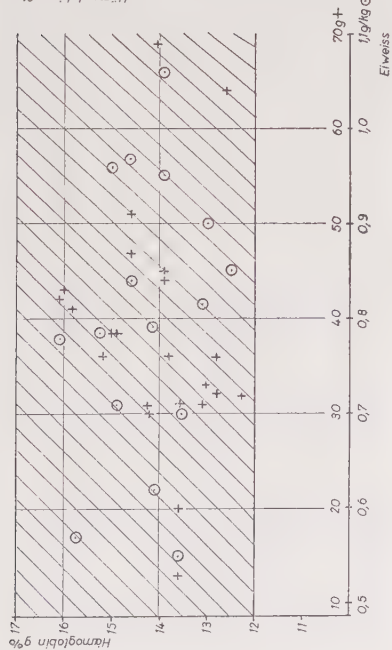
Arithmetisches Mittel	87	14,7	4,62	0,99	13,2	219,5
Standardabweichung	—	1,4	0,40	0,02	3,1	38,0

Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	14,1	4,38	1,00	13,3	226,2
Standardabweichung	—	1,03	0,33	0,03	3,9	36,7

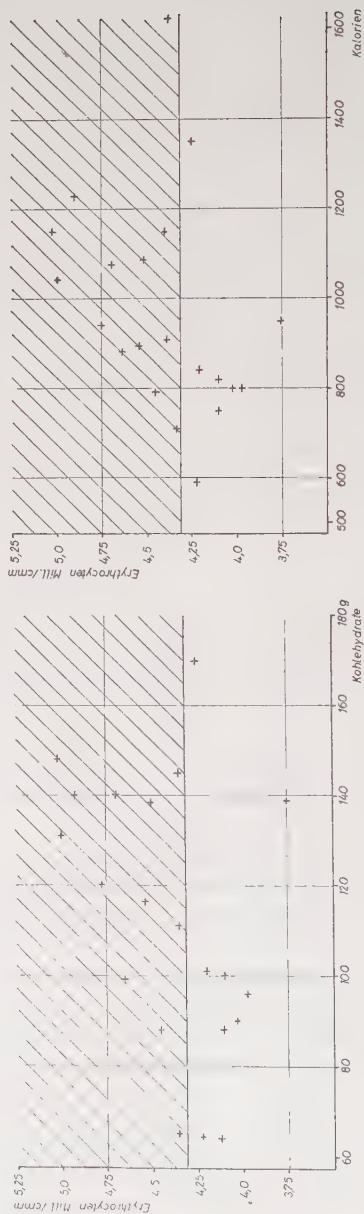
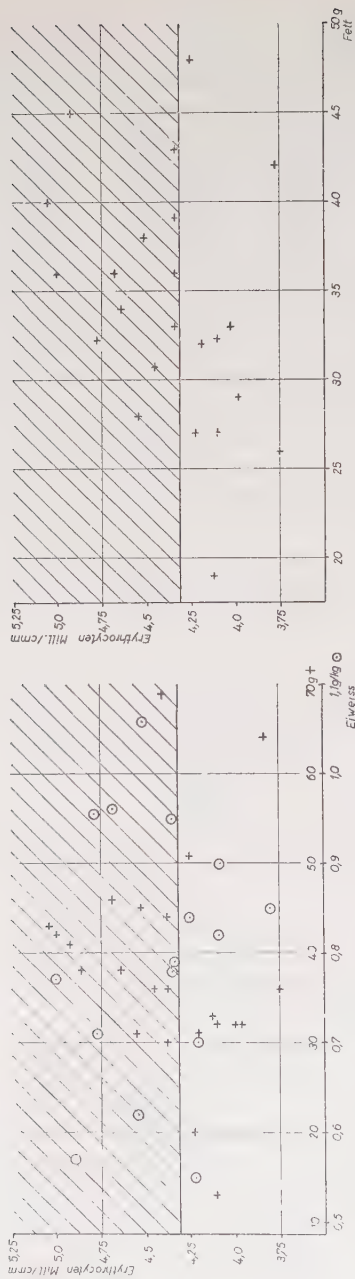


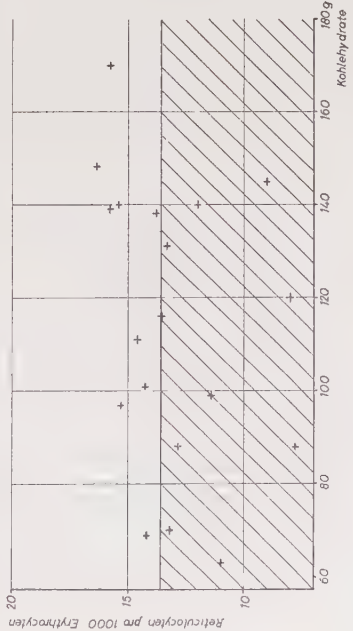
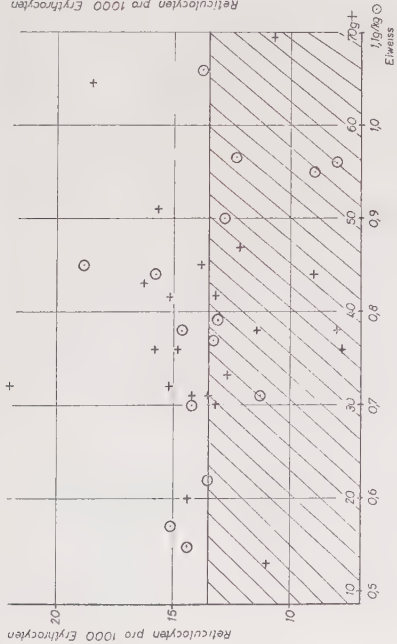
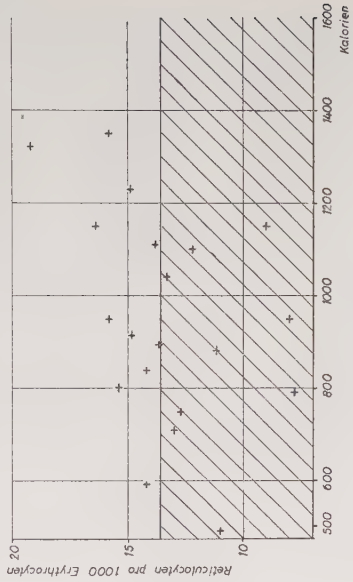
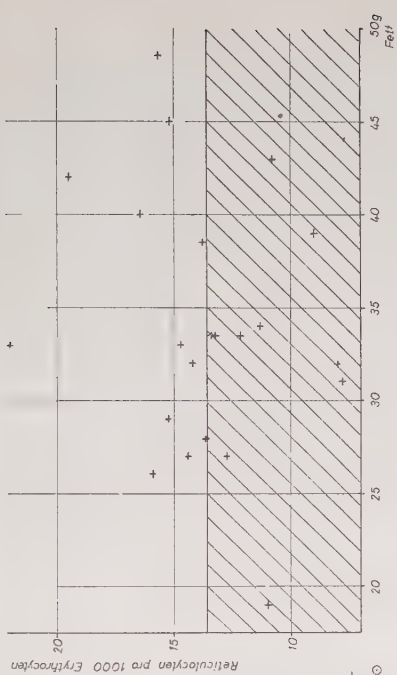
Rotes Blutbild und Alter



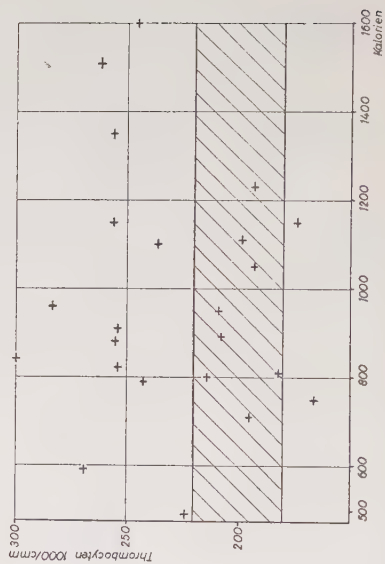
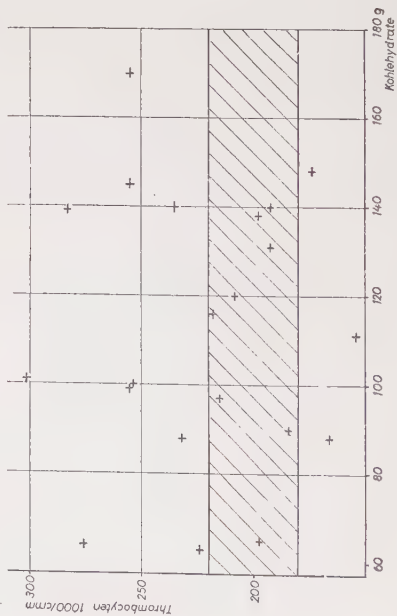
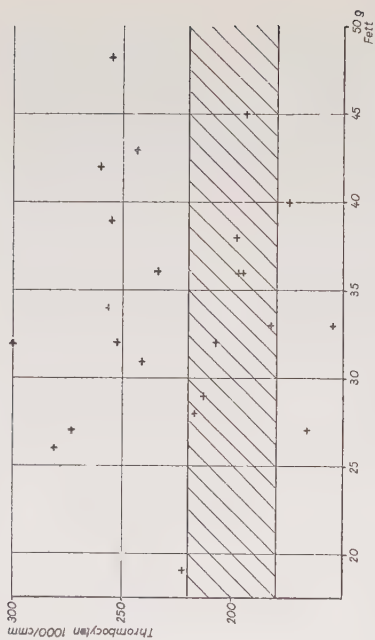
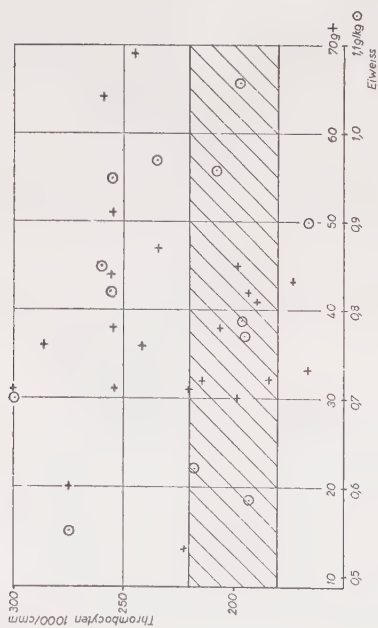
Hämoglobin und täglicher Nahrungsverbrauch

Erythrozyten und täglicher Nahrungsverbrauch





Reticulozyten und täglicher Nahrungsverbrauch



Aus den Diagrammen lässt sich eine Neigung zum Abfallen der Erythrozyten- und Retikulozytenzahlen mit ansteigendem Greisenalter erkennen, wobei diese bei einem Grossteil der untersuchten Greise gegenüber der Norm leicht erhöhte Werte aufweisen. Die erhöhten Thrombozytenwerte zeigen eine Tendenz zu grösserer Variationsbreite.

In bezug auf die konsumierten Nahrungsmengen zeigen einzig die Erythrozyten eine gewisse Korrelation, indem sie mit zunehmender Konsumation von Fett, Kohlehydraten und Kalorien anzusteigen scheinen.

Das rote Blutbild wies bei allen 23 Insassen eine leichte Anisozytose auf: 19mal mit einem Ausschlag nach beiden Seiten, dreimal gegen eine Mikrozytose und einmal gegen eine Makrozytose hin. Eine leichte Poikilozytose wurde nur bei zwei Greisen festgestellt.

Abschliessend sei noch das durchschnittliche rote Blutbild der 87jährigen Insassin mit der minimalsten Nahrungszufuhr (Eiweiss: 0,38 g pro kg Körpergewicht; Fett: 18,7 g; Kohlehydrate: 63 g und 487 Kalorien, d. h. minus 45 % des GU) angegeben.

Hämoglobin	13,6 g %
Erythrozyten	4,14 Mill./cmm
Index	1,03
Retikulozyten	11,0 pro 1000 Erythrozyten
Thrombozyten	224,000/cmm

Ihr rotes Blutbild zeigte jeweils eine leichte Anisozytose, eher gegen Mikrozytose hin.

b) Weisses Blutbild

Wie eingangs erwähnt, konnten hier die Resultate von 10 Patientinnen nicht berücksichtigt werden, da sie, wie ihre Blutsenkung und ihre Leukozytenwerte zeigten, an chronischen Infekten litten. Zwei Patientinnen machten interkurrente Infekte durch. Ihre während dieser Zeit angefertigten weissen Blutbilder wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Insassen mit einer Incontinentia urinae wurden nur soweit miteinbezogen, als ihr weisses Blutbild sich nicht von den Durchschnittswerten unterschied.

Nachstehende Tabelle zeigt die Resultate der durchschnittlichen Leukozytenwerte und des entsprechenden weissen Differentialblutbildes von 14 gesunden, jedoch mit Altersbeschwerden behafteten Greisen in chronologischer Reihenfolge: siehe Tabelle 5.

Tabelle 5

Durchschnittswerte des weissen Blutbildes

		Alter	Leukoz. ‰	Neutro. ‰	Stabk. ‰	Segm. ‰	Baso. ‰	Eosin. ‰	Lymph. ‰	Mono. ‰	Plasm. ‰
Frauen:	I	77	4 600	64,7	8,4	56,3	0,8	5,0	22,2	7,3	—
	4	83	5 780	60,2	3,6	56,6	1,7	4,0	28,7	5,4	—
	6	87	5 970	67,2	3,5	63,7	1,0	0,8	25,8	5,2	—
	7	88	5 100	56,0	5,5	50,5	0,5	6,5	27,0	10,0	—
	9	90	5 540	56,1	5,5	50,6	0,5	2,4	32,7	8,3	—
	11	90	5 420	72,4	7,8	64,6	0,1	2,1	17,7	7,5	—
	13	91	5 350	68,2	1,9	66,3	0,5	2,5	20,9	8,0	—
	14	91	5 150	59,2	3,8	55,4	0,9	2,3	28,3	9,5	—
	17	93	5 700	68,5	3,2	65,3	0,6	3,0	19,6	8,1	0,2
	18	95	4 500	59,8	5,4	54,4	0,7	7,4	21,9	10,2	—
	20	98	5 200	66,7	3,4	63,3	0,4	1,7	23,3	7,9	—
Männer:	21	80	5 220	70,0	6,6	63,4	0,8	1,7	21,6	5,9	—
	22	89	5 900	60,1	3,7	56,4	0,2	3,0	29,5	7,0	0,1
	23	92	5 660	45,9	3,8	42,1	—	5,8	41,0	7,2	0,1

*Zusammenfassung**Frauen:*

Arithmetisches Mittel	89	5 301	63,5	4,7	58,8	0,7	3,5	24,4	8,0	—
Standardabweichung	—	461	5,1	2,0	4,9	0,4	2,0	4,7	1,5	—

Männer:

Arithmetisches Mittel	87	5 593	58,6	4,7	53,9	0,3	3,5	30,7	6,7	0,1
Standardabweichung	—	487	17,1	2,3	15,3	0,5	3,0	13,8	1,0	—

Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	5 364	62,5	4,7	57,8	0,6	3,5	25,7	7,7	0,03
Standardabweichung	—	430	7,7	1,9	7,0	0,4	1,9	6,8	1,4	—

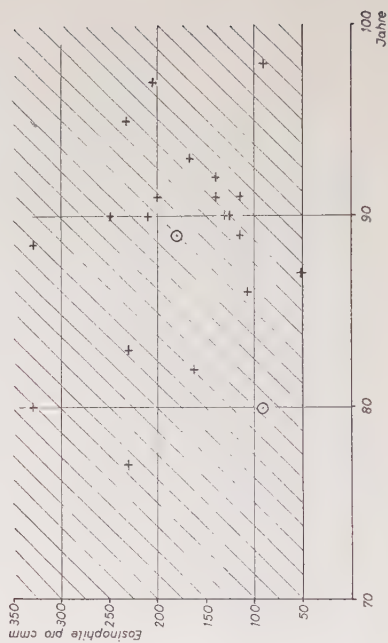
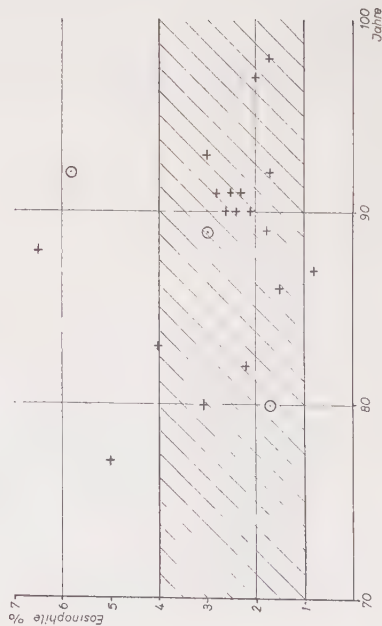
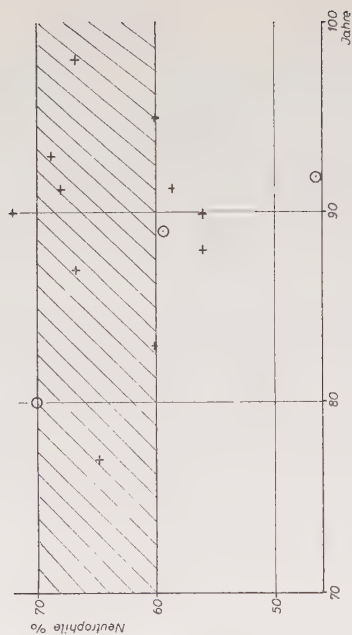
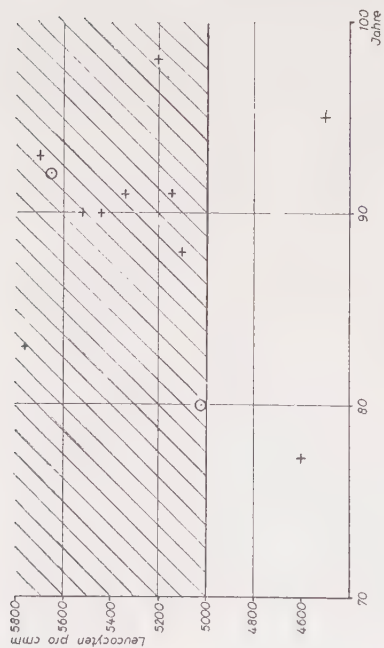
Zum Vergleich analoger fremder Arbeiten folgt wiederum eine zusätzliche Zusammenstellung der Gesamtdurchschnittswerte des weissen Blutbildes und ihre Standardabweichungen: siehe Tabelle 6.

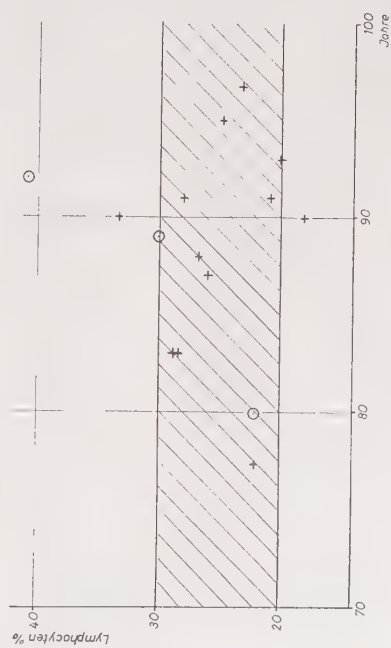
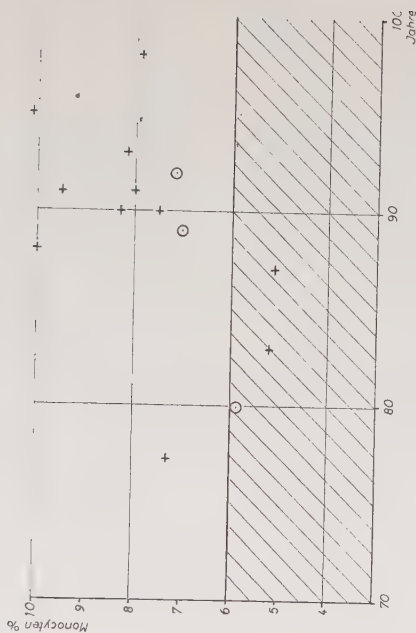
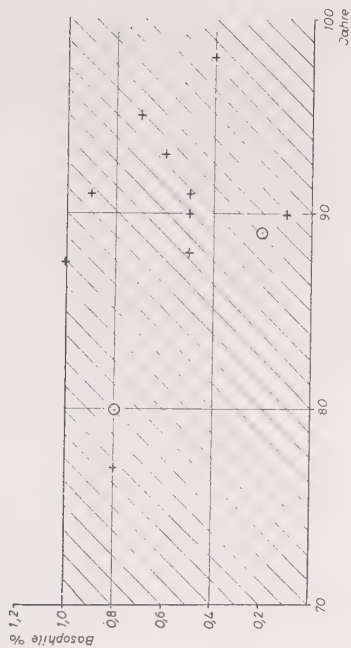
Das weisse Blutbild zeigte bei der Hälfte der Untersuchungspersonen vereinzelte übersegmentierte Neutrophile und bei 6 Personen teilweise leicht toxische Granulationen. Bei einer Insassin fanden sich vereinzelte atypische und junge Lymphozyten mit stark blauem Protoplasma.

Tabelle 6

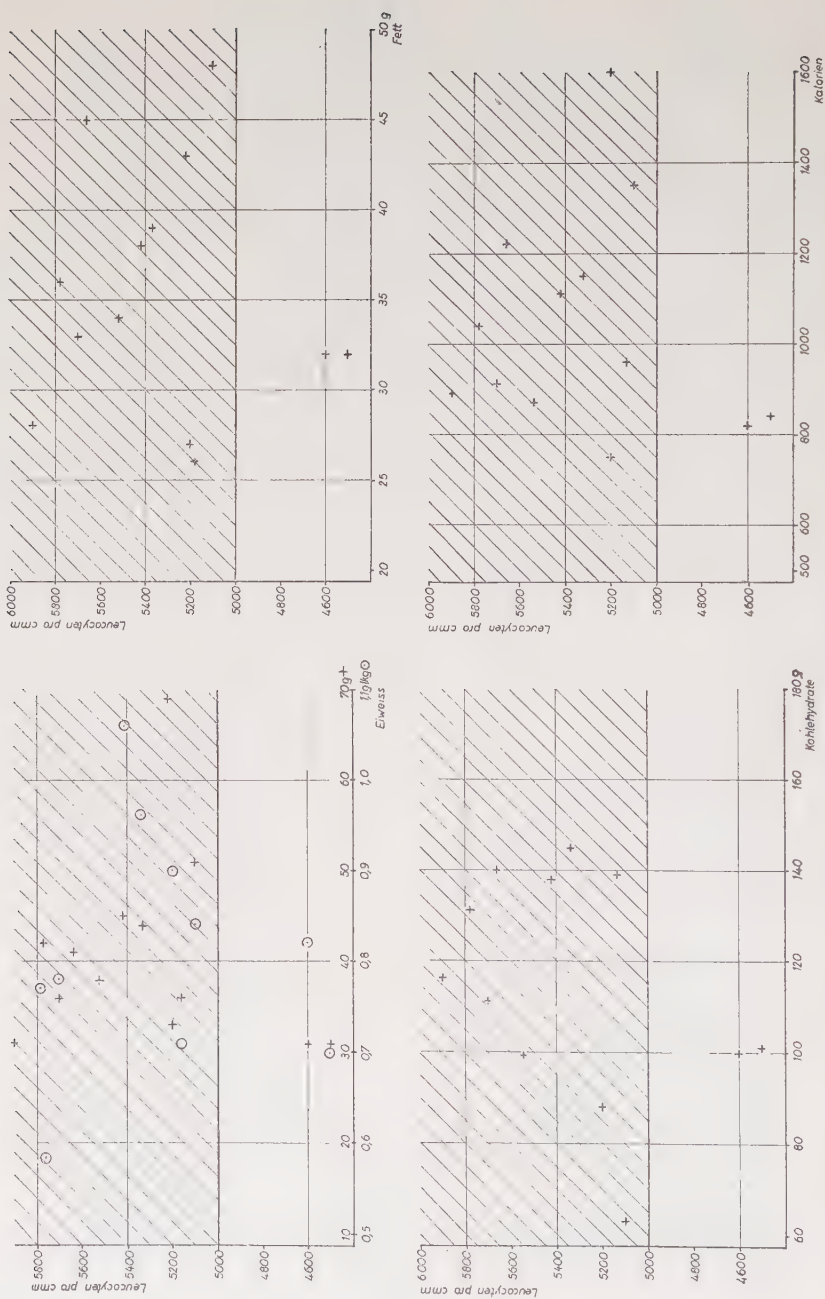
Gesamtdurchschnittswerte des weissen Blutbildes

	Frauen	Männer	Gesamt- durchschnitt
1. <i>Leukozyten pro cmm</i>			
Arithmetisches Mittel	5 301	5 593	5 364
Standardabweichung	± 461	± 487	± 430
2. <i>Neutrophile</i>			
Arithmetisches Mittel in %	63,5	58,6	62,5
Arithmetisches Mittel absolut	3 366	3 278	3 352
Standardabweichung in %	± 5,1	± 17,1	± 7,7
3. <i>Stabkernige</i>			
Arithmetisches Mittel in %	4,7	4,7	4,7
Arithmetisches Mittel absolut	249	263	252
Standardabweichung in %	± 2,0	± 2,3	± 1,9
4. <i>Segmentkernige</i>			
Arithmetisches Mittel in %	58,8	53,9	57,8
Arithmetisches Mittel absolut	3 117	3 015	3 100
Standardabweichung in %	± 4,9	± 15,3	± 7,0
5. <i>Basophile</i>			
Arithmetisches Mittel in %	0,7	0,3	0,6
Arithmetisches Mittel absolut	36	17	32
Standardabweichung in %	± 0,4	± 0,5	± 0,4
6. <i>Eosinophile</i>			
Arithmetisches Mittel in %	3,5	3,5	3,5
Arithmetisches Mittel absolut	186	196	188
Standardabweichung in %	± 2,0	± 3,0	± 1,9
7. <i>Lymphozyten</i>			
Arithmetisches Mittel in %	24,4	30,7	25,7
Arithmetisches Mittel absolut	1 293	1 717	1 379
Standardabweichung in %	± 4,7	± 13,8	± 6,8
8. <i>Monozyten</i>			
Arithmetisches Mittel in %	8,0	6,7	7,7
Arithmetisches Mittel absolut	424	375	413
Standardabweichung in %	± 1,5	± 1,0	± 1,4
9. <i>Plasmazellen</i>			
Arithmetisches Mittel in %	—	0,1	0,03
Arithmetisches Mittel absolut	—	6	2

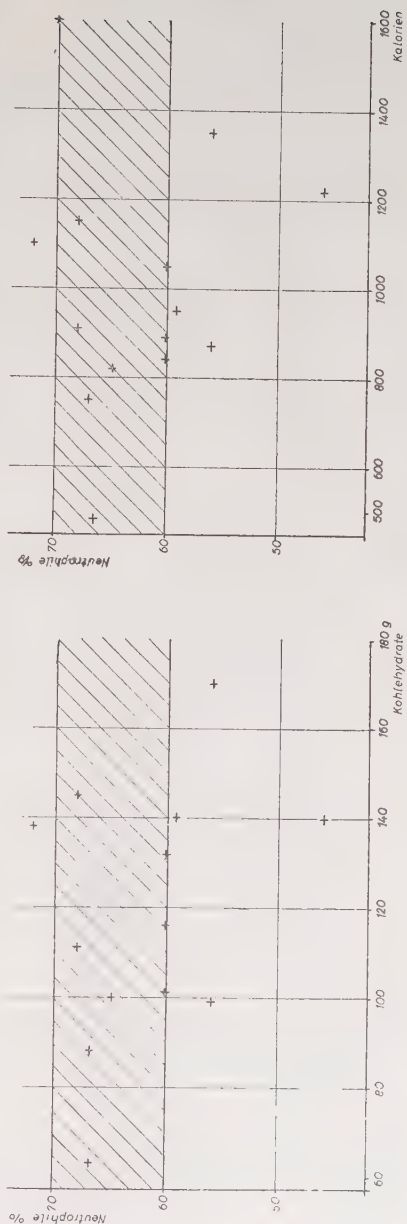
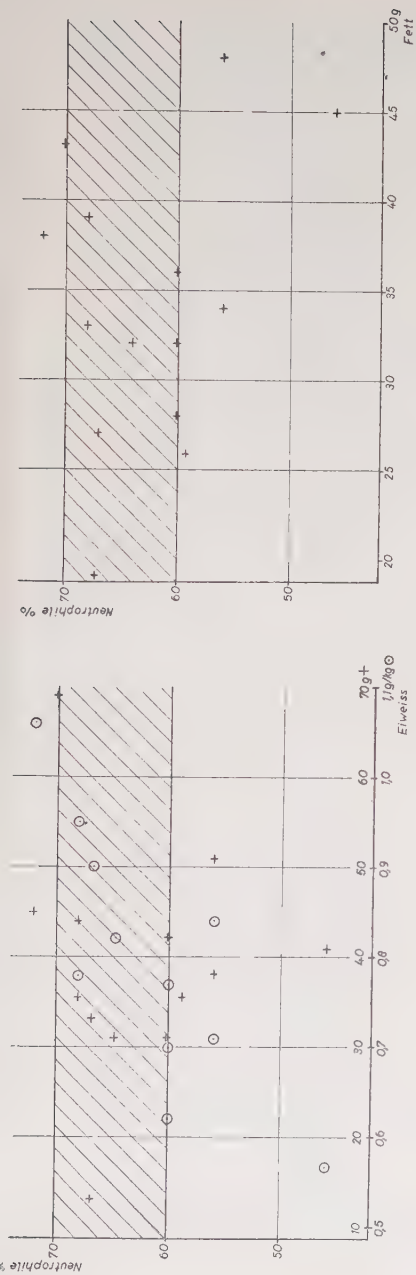


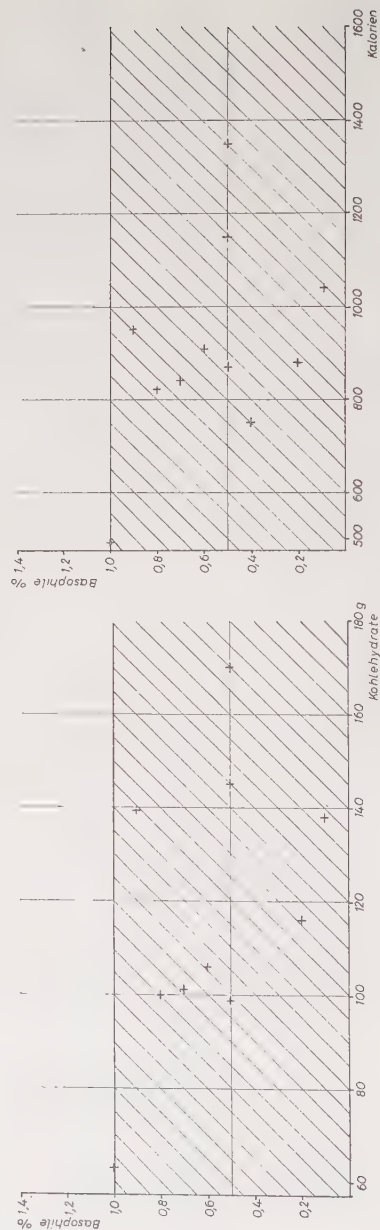
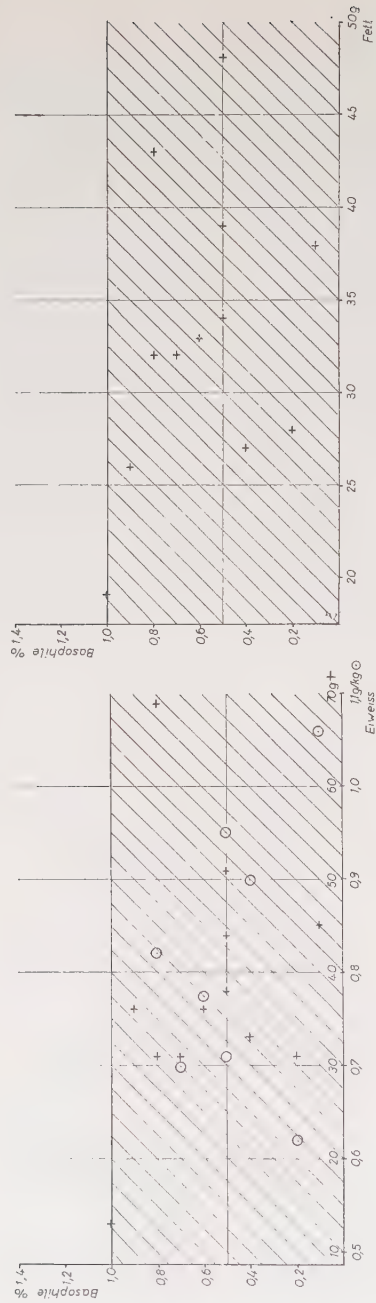


Weisses Blutbild und Alter



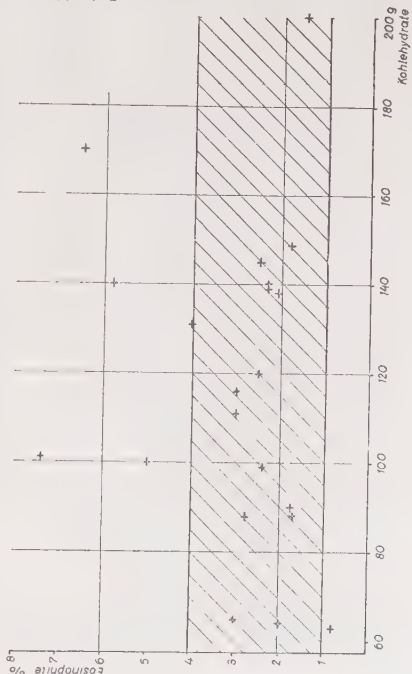
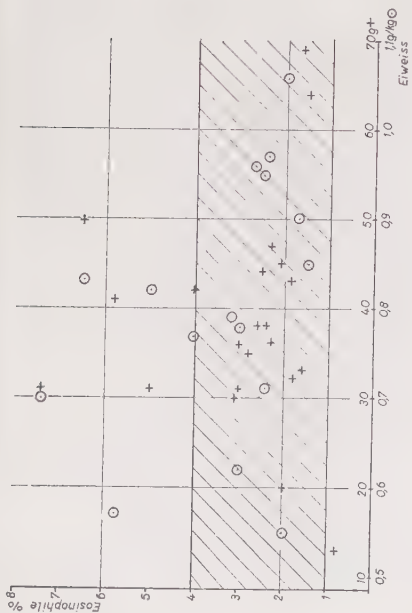
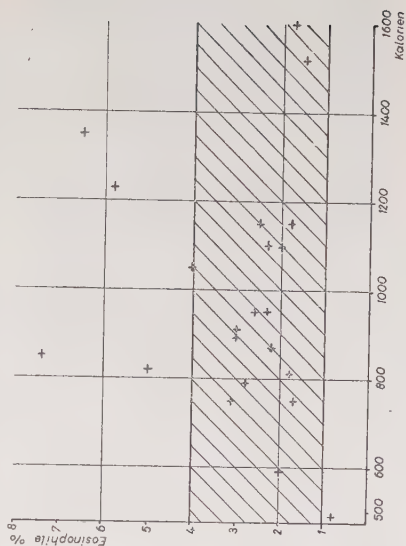
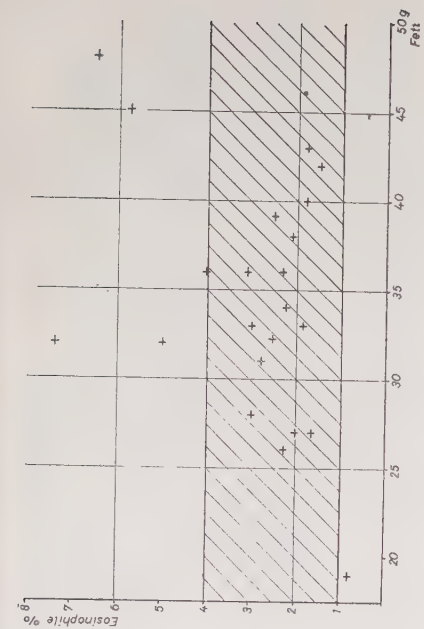
Neutrophile und täglicher Nahrungsverbrauch

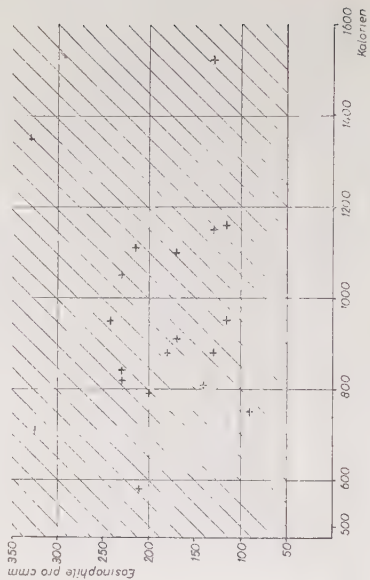
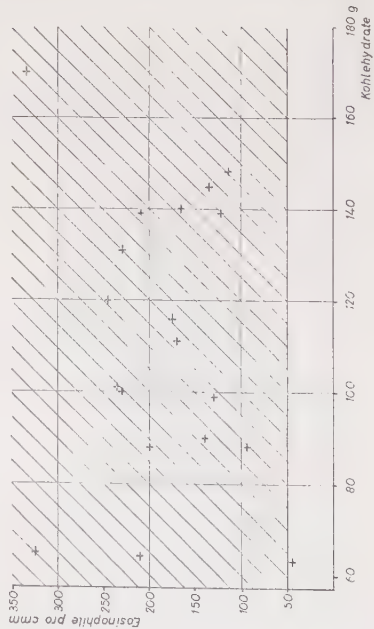
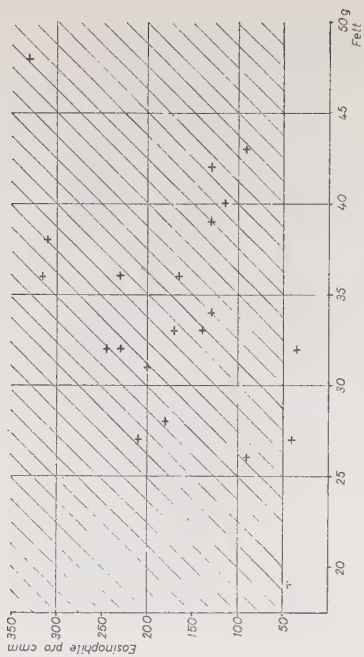
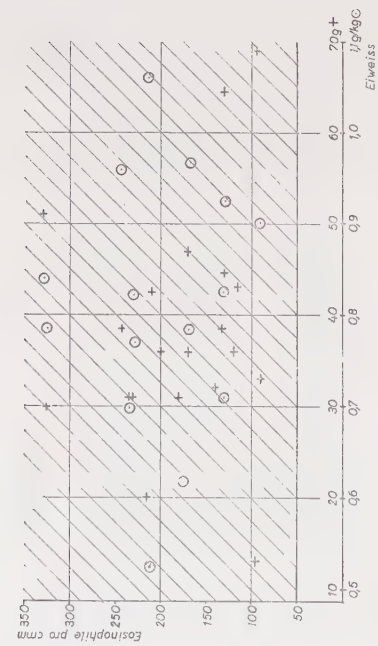




Basophile und täglicher Nahrungsverbrauch

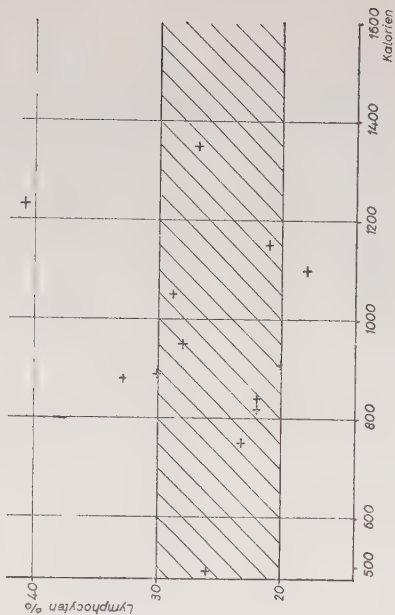
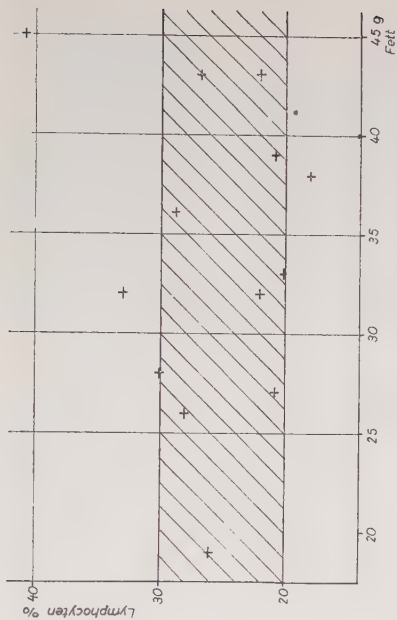
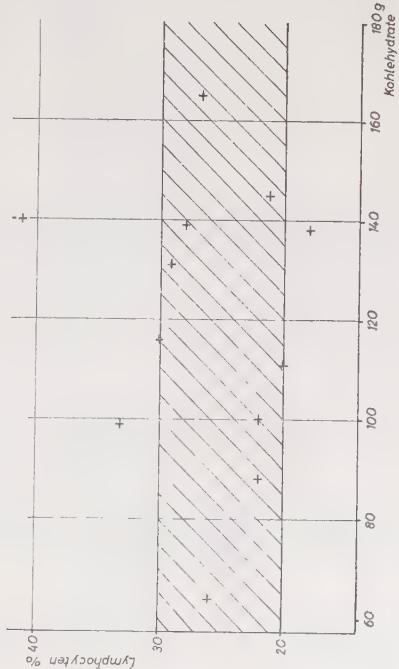
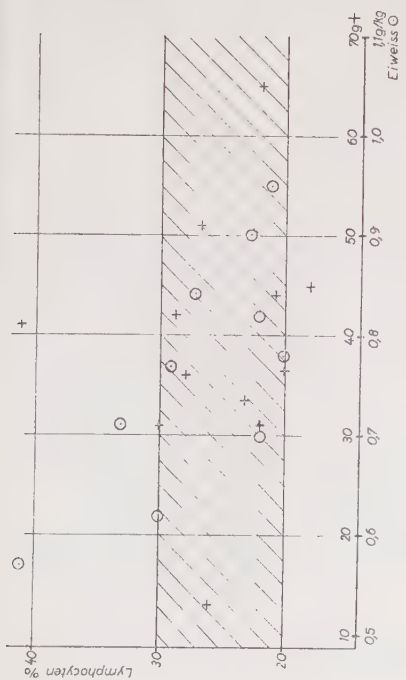
Eosinophile in % und täglicher Nahrungsverbrauch

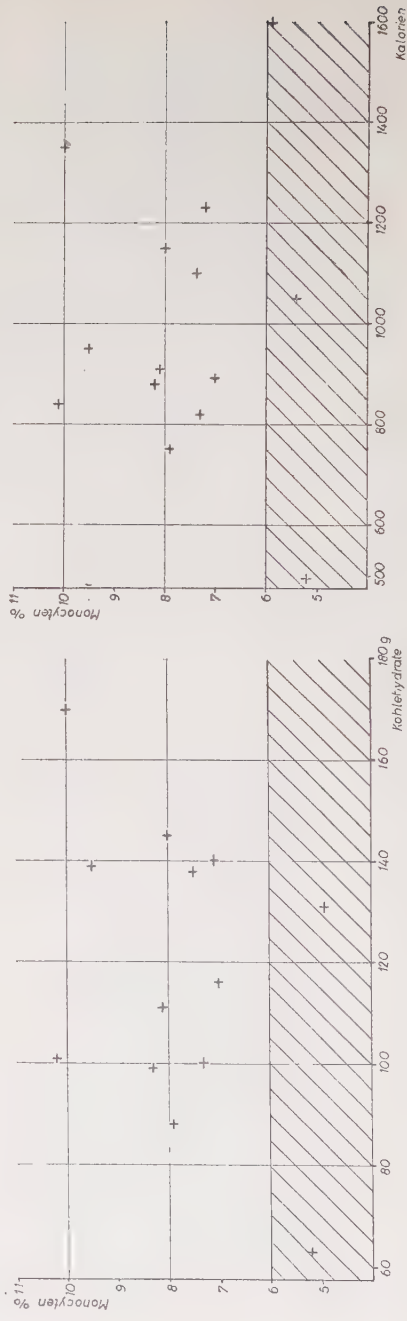
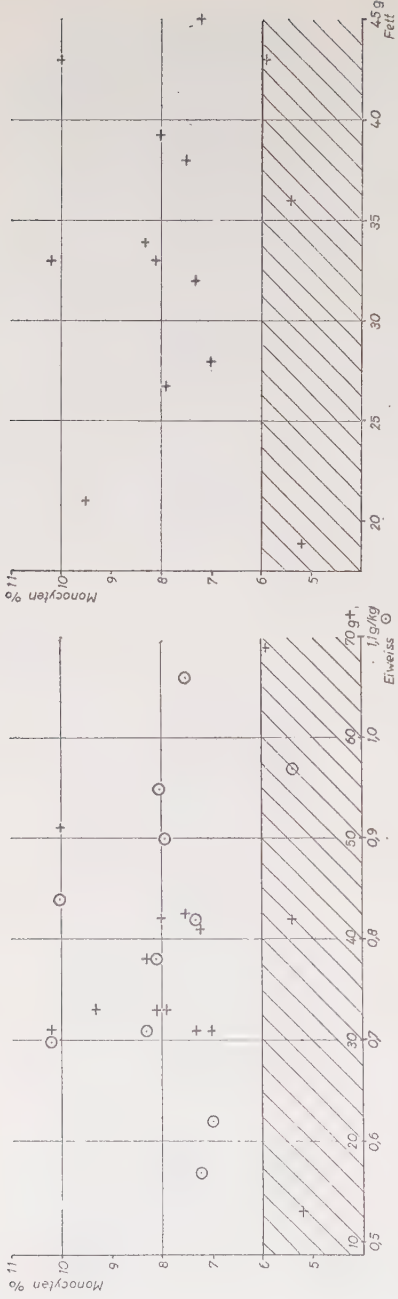




Eosinophile absolut und täglicher Nahrungsverbrauch

Lymphozyten und täglicher Nahrungsverbrauch





Monozyten und täglicher Nahrungsverbrauch

In Korrelation zum Alter lässt das Differentialblutbild graphisch eine Tendenz zur Abnahme der Lymphozyten und zum Ansteigen der Monozyten mit zunehmenden Jahren erkennen.

In bezug auf die Ernährung zeigen die Diagramme die Möglichkeit einer schwachen negativen Korrelation zwischen den Leukozyten einerseits und dem Fettkonsum andererseits.

Das weisse Blutbild der Insassin mit der geringsten Nahrungsmittelzufuhr zeigte durchschnittlich folgende Werte:

Leukozyten	5970/cmm
Neutrophile	67,2 0/0
Segmentkernige	63,7 0/0
Stabkernige	3,5 0/0
Basophile	1,0 0/0
Eosinophile	0,8 0/0
Lymphozyten	25,8 0/0
Monozyten	5,2 0/0
Plasmazellen	—,—

Die Neutrophilen waren dabei meistens vereinzelt übersegmentiert.

c) Blutsenkungsreaktion

(nach Westergreen)

Hier mussten 12 Patientinnen wegen Incontinentia urinae, die sich deshalb zum grössten Teil im Lochbett befanden, oder wegen interkurrender Infekte ausgeschlossen werden. Es konnten deshalb nur die Resultate von 10 Frauen und 3 Männern im Alter von 80—98 Jahren berücksichtigt werden. Die Tabelle 7 gibt die entsprechenden Werte in chronologischer Reihenfolge wieder.

Ausser den etwas erhöhten 1-Stunden- und 2-Stundenwerten fällt besonders auf, dass ausser bei einer Patientin sämtliche 2-Stundenwerte mehr als das Doppelte des 1-Stundenwertes betragen.

Die durchschnittliche Senkungsreaktion der ältesten Insassin von 98 Jahren betrug: 9 mm / 19 mm, diejenige der Greisin mit der geringsten Nahrungszufuhr: 14 mm / 32 mm.

Tabelle 7
Durchschnittswerte der Blutsenkungsreaktion
 (Methode nach Westergreen)

	Alter	mm nach der 1. Std.	mm nach der 2. Std.
<i>Frauen:</i>	2	80	7
	4	83	12
	6	87	14
	7	88	18
	8	89	12
	9	90	11
	13	91	22
	17	93	9
	19	97	9
	20	98	9
<i>Männer:</i>	21	80	6
	22	89	7
	23	92	12

Zusammenfassung

<i>Frauen:</i>			
Arithmetisches Mittel	89	12	30
Standardabweichung	—	5	9
<i>Männer:</i>			
Arithmetisches Mittel	87	8	22
Standardabweichung	—	5	14
<i>Männer und Frauen:</i>			
Arithmetisches Mittel	89	11	28
Standardabweichung	—	5	10

d) Plasmabestandteile

Die Tabelle 8 gibt die Werte der am Anfang und am Ende der Beobachtungszeit durchgeführten Plasmaeiweissbestimmungen wieder.

Gesamteiweiss

Der Durchschnittswert aller Untersuchungspersonen von 6,84 g % sowie die Durchschnittswerte der Frauen von 6,9 g % und der Männer von 6,78 g % lagen im unteren Normbereich. Nur 5 Frauen und 1 Mann, d. h. rund $\frac{1}{4}$ der untersuchten Insassen zeigten mit 5,88—6,54 g % ein Gesamteiweiss, das unterhalb der unteren Normgrenze lag.

Eiweissfraktionen

1. *Albumin*: Hier war der Durchschnittswert mit 3,75 g % deutlich gegenüber der Norm erniedrigt.

Die Werte der Männer und Frauen zeigten dabei keinen wesentlichen Unterschied. Keiner der Untersuchten erreichte die untere Normgrenze von 4,6 g %.

69 % der Untersuchungspersonen hatten einen Albumingehalt von 3,5—4,0 g %, 22 % einen solchen von 4 g % und 9 % einen zwischen 3,0 und 3,5 g %.

Die 87jährige Insassin mit der geringsten Ernährung wies einen Albuminanteil von 3,8 g % auf.

Die niedrigsten Albuminwerte von 3,33 resp. 3,36 g % zeigten eine 91- und eine 98jährige Patientin mit einer täglichen Eiweisszufuhr von 36 resp. 33 g %.

2. *Globulin*: Im Gegensatz zum Albumin war der durchschnittliche Globulingehalt mit 3,1 g % deutlich über die Norm erhöht.

Auch hier bestand zwischen den Männern und Frauen kein wesentlicher Unterschied.

Es zeigten hier sogar 96 % der Untersuchten einen Globulinwert über 2,5 g %. 48 % der Untersuchungspersonen hatten einen Globulinanteil über 3,8 g % und 1 Frau einen solchen über 4 g %.

Auch die Insassin mit der niedrigsten Eiweisszufuhr war mit 2,89 g % Globulin deutlich über der Norm. Im oberen Normbereich lag einzig der Durchschnittswert einer 93jährigen Greisin mit einer Eiweisszufuhr von 0,78 g pro kg Körpergewicht und Tag, d. h. mit einem täglichen Eiweissanteil von 16,4 % der Gesamtkalorienzufuhr.

3. *Albumin-Globulinquotient*: Nur bei 2 Frauen lag der Quotient unter 1. 3 weitere Frauen zeigten einen Wert über 1,5, während dieser bei allen übrigen Patienten zwischen 1,0 und 1,5 g lag. Gesamthaft lag er also deutlich unterhalb des Normalwertes von 1,73. Auch hier konnte kein wesentlicher Geschlechtsunterschied nachgewiesen werden.

4. *Fibrinogen*: Der Gesamtdurchschnittswert war hier mit 351 mg % wenig über den maximalen Normwert erhöht. Die Variationsbreite war gross und reichte von 238—678 mg %. Der Durchschnittswert der Frauen von 398 mg % war gegenüber demjenigen der Männer von 303 mg % deutlich erhöht.

Im Normbereich lagen die Werte von 43 % der Untersuchten; zwischen 340 und 400 mg % waren 22 %, zwischen 400 und 500 mg % hingegen 27 %.

Extrem hohe Fibrinogenwerte von 650 und 706 mg % (Durchschnittswert: 678 mg %) zeigte eine 92jährige Insassin mit einer Eiweisszufuhr von 16,2 % der täglichen Kalorienzufuhr, die bei der Autopsie eine chronische Stauungsleber mit leichter Dissoziation des Leberparenchyms aufwies.

Tabelle 8
Durchschnittswerte der Plasmaproteine

	Alter	Gesamteiw. g %	Albumin g %	Globulin g %	Alb./Glob.	Fibrinogen mg %	
Normwerte:		6,5—8,0	4,6—6,7	1,2—2,3	über 1	200—340	
Frauen:	1	77	6,86	4,04	2,82	1,44	460
	2	80	7,49	4,14	3,35	1,24	319
	3	82	6,97	4,27	2,70	1,61	472
	4	83	6,61	3,74	2,87	1,30	369
	5	86	7,52	3,80	3,72	1,03	391
	6	87	6,69	3,80	2,89	1,32	306
	7	88	7,20	3,59	3,61	1,00	385
	8	89	5,88	3,53	2,34	1,50	238
	9	90	6,56	3,92	2,64	1,49	416
	10	90	7,89	4,18	3,71	1,14	360
	11	90	6,45	3,61	2,83	1,28	340
	12	91	6,93	3,75	3,18	1,50	432
	13	91	7,23	3,98	3,25	1,23	440
	14	91	7,09	3,33	3,76	0,84	569
	15	92	7,68	3,51	4,17	0,85	678
	16	93	7,52	3,71	3,81	1,25	388
	17	93	6,00	3,84	2,16	1,55	336
	18	95	7,29	4,01	3,28	1,36	475
	19	97	6,21	3,58	2,63	1,36	281
	20	98	5,93	3,36	2,57	1,31	300
Männer:	21	80	5,98	3,57	2,41	1,49	278
	22	89	7,13	3,78	3,35	1,13	311
	23	92	7,24	3,77	3,47	1,09	319

Zusammenfassung

Frauen:

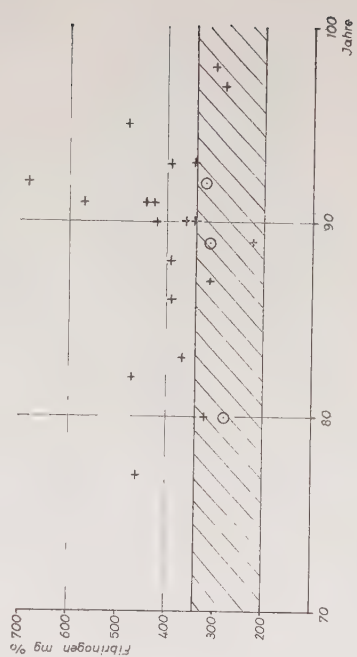
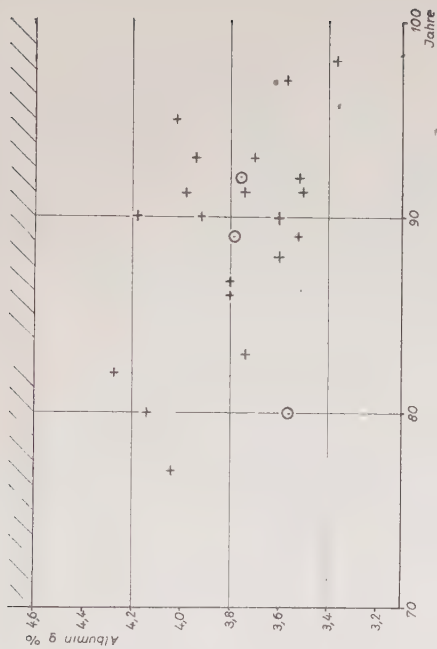
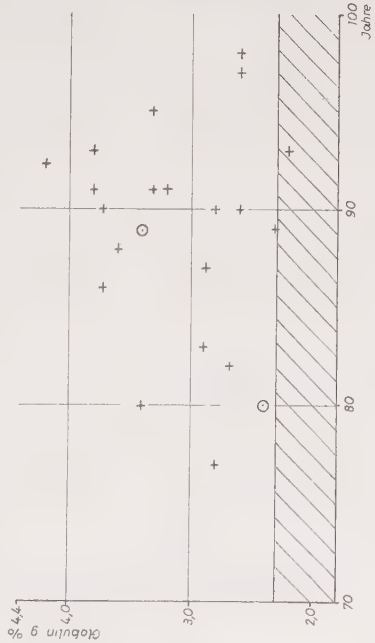
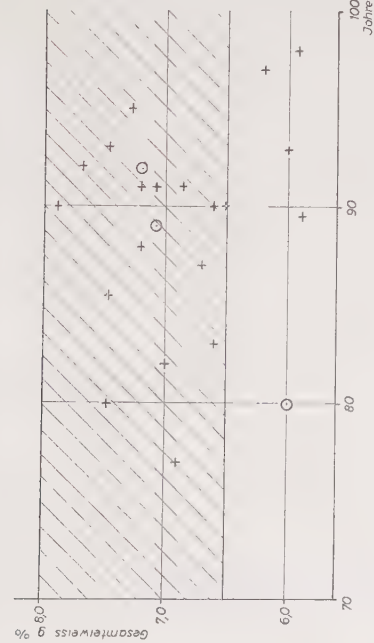
Arithmetisches Mittel	89	6,90	3,78	3,11	1,28	398
Standardabweichung	—	0,54	0,25	0,54	0,21	118

Männer:

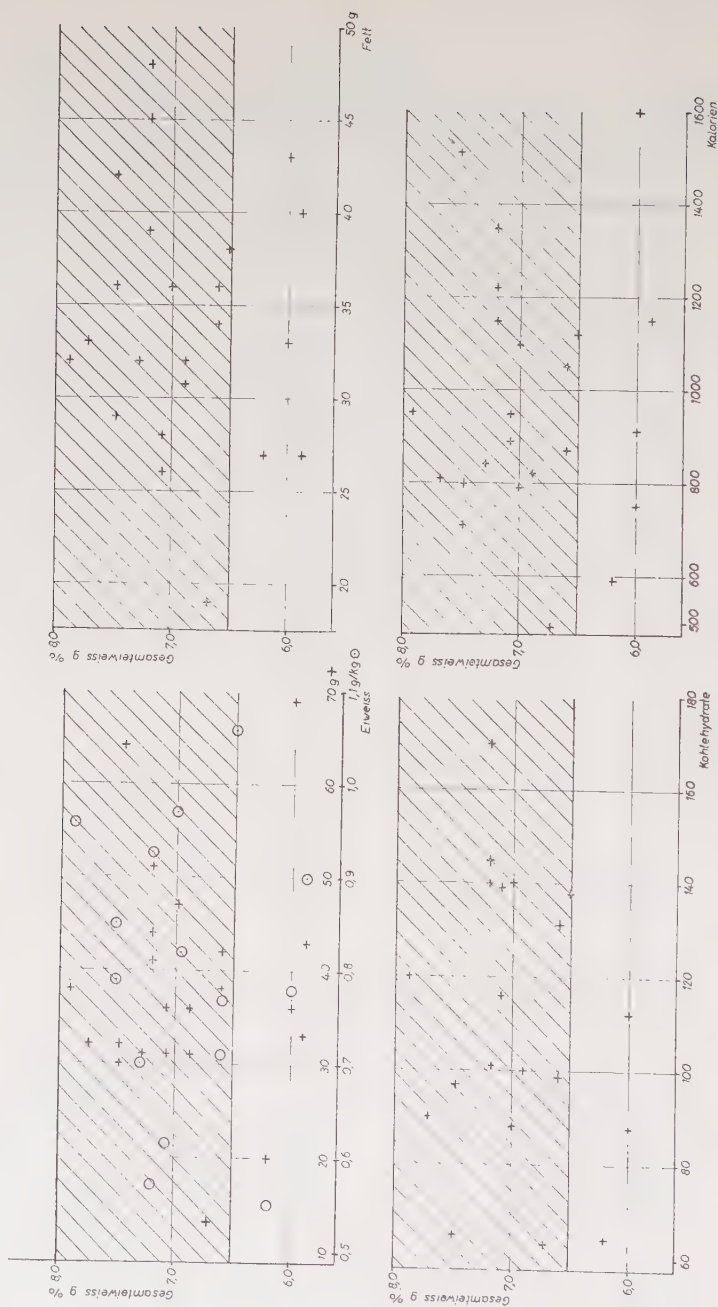
Arithmetisches Mittel	87	6,78	3,71	3,08	1,24	303
Standardabweichung	—	0,99	0,17	0,84	0,31	31

Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	6,84	3,75	3,10	1,26	351
Standardabweichung	—	0,51	0,24	0,51	0,19	62

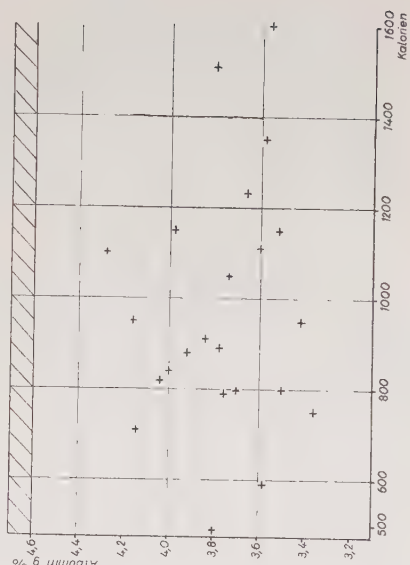
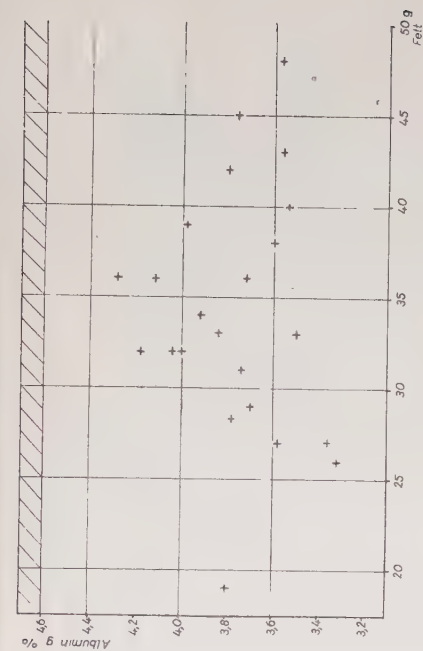
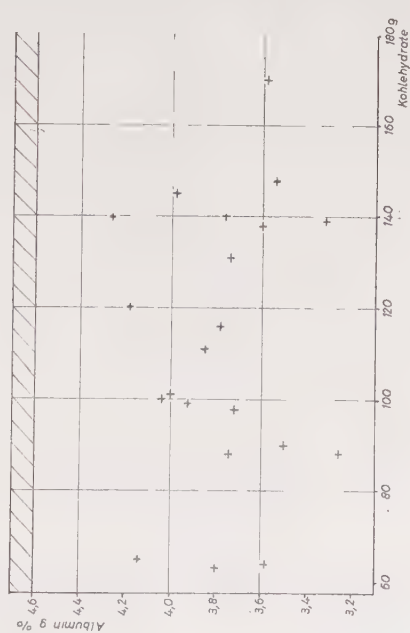
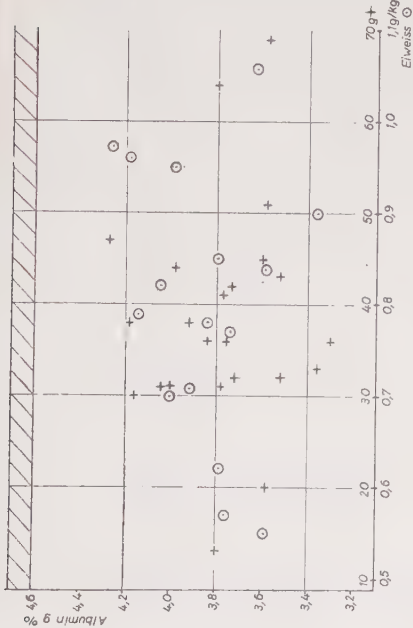


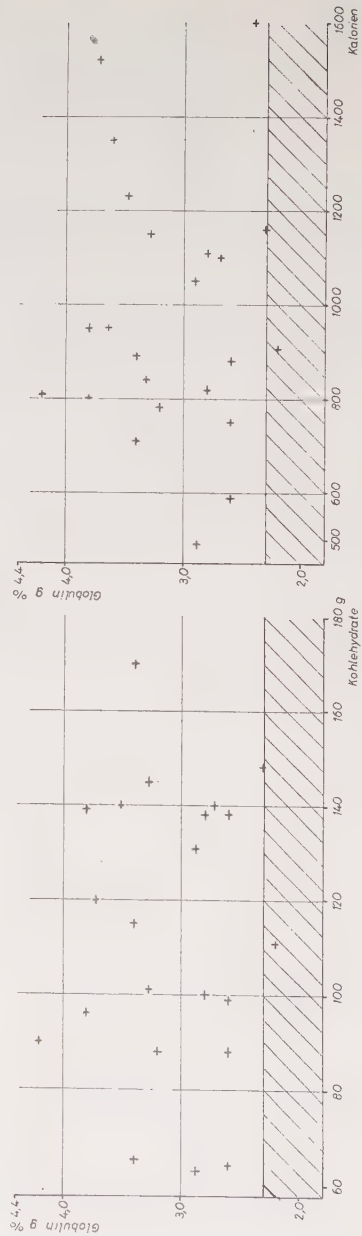
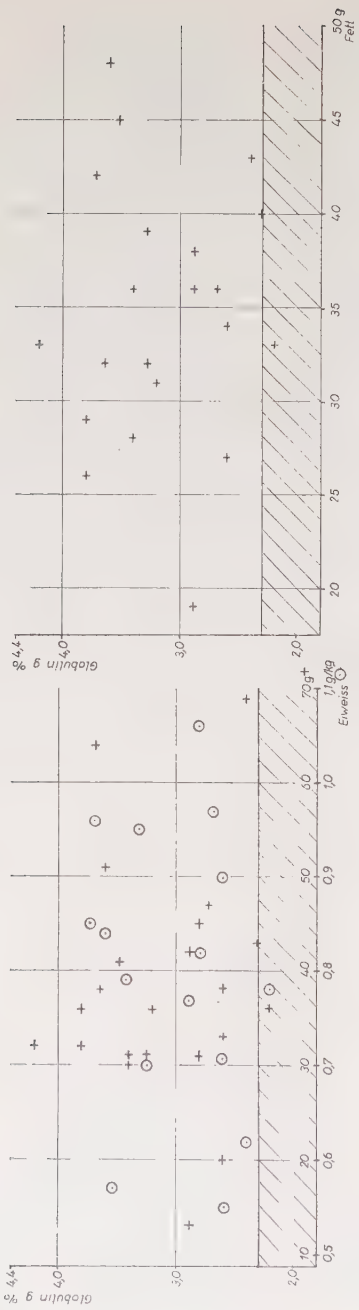
Plasmaproteine und Alter



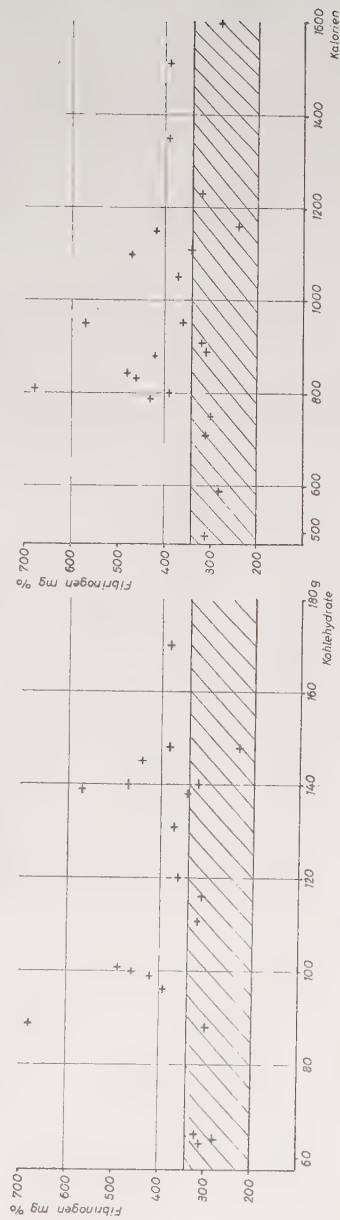
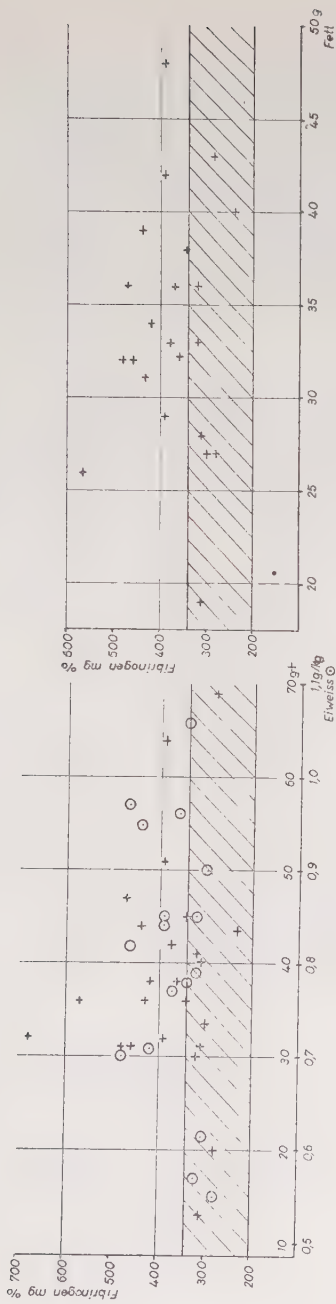
Gesamteiweiß und täglicher Nahrungsverbrauch

Albumin und täglicher Nahrungsverbrauch





Globuline und täglicher Nahrungsverbrauch



Fibrinogen und täglicher Nahrungsverbrauch

Aus den graphischen Darstellungen konnten ausser den erwähnten Feststellungen keine weiteren Korrelationen weder in bezug auf das zunehmende Alter noch auf die Ernährung nachgewiesen werden.

5. *Kolloid-osmotischer Druck*: Entsprechend der Verminderung der Albumine, die von allen Serumbestandteilen am meisten Wasser zu binden vermögen, sank auch der kolloid-osmotische Druck beträchtlich ab und erreichte nur bei ca. $\frac{1}{3}$ der Untersuchungspersonen die untere Normgrenze. Bei 5 Greisinnen fanden sich sogar Werte unter 260 mm Wassersäule; eine Hypoonkie, bei der mit der Bildung von Ödemen zu rechnen ist (siehe Tabelle 9).

Unsere 87jährige Greisin mit der geringsten Nahrungszufuhr, die während der ganzen Untersuchungsperiode ein konstantes Gewicht aufwies und sich noch 3 Jahre nach Abschluss der Untersuchung eines unveränderten körperlichen Zustandes erfreute, zeigte folgende Zusammensetzung der Plasmaproteine:

Gesamteiweiss	6,69 g %
Albumin	3,80 g %
Globulin	2,89 g %
Alb./Glob.	1,32
Fibrinogen	3,06 mg %
Kolloid-osmotischer Druck	285 mm

Die Werte des Bilirubin, des Rest-N, des Harnstoffes und der Diazoproben waren bei allen untersuchten Greisen im Normbereich. In 6 Fällen war der Harnstoff unbedeutend erhöht.

Der nüchtern am Morgen entnommene *Blutzucker* betrug durchschnittlich 75 mg % und zeigte eine Variationsbreite von 64—96 mg %. Die Frauen zeigten einen durchschnittlichen Blutzuckerwert von 78 mg %, die Männer einen solchen von 71 mg %. Es lag dabei kein Wert über 100 mg % und keiner unter 65 mg %.

Tabelle 9

Durchschnittswerte des Kolloid-osmotischen Druckes

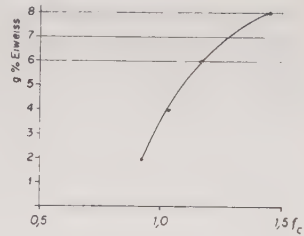
Berechnung nach der Formel von Keys:

$$K \cdot D \cdot O = f_c (45,2 A + 18,8 G)$$

f_c : Konzentrationsfaktor für bestimmten
Serumeiweißgehalt

G: Globulingehalt in g %

A: Albumingehalt in g %



Alter	f_c	$K \cdot D \cdot O$ mm	Alter	f_c	$K \cdot D \cdot O$ mm		
Normwerte:			Normwerte:				
320—450			320—450				
Frauen:			Frauen:				
1	77	1,29	304	11	90	1,23	266
2	80	1,37	343	12	91	1,30	293
3	82	1,30	317	13	91	1,34	323
4	83	1,25	279	14	91	1,32	292
5	86	1,38	334	15	92	1,40	332
6	87	1,26	285	16	93	1,38	330
7	88	1,34	307	17	93	1,17	251
8	89	1,16	226	18	95	1,35	328
9	90	1,25	282	19	97	1,20	254
10	90	1,43	370	20	98	1,16	232

Männer:

21	80	1,17	242
22	89	1,32	309
23	92	1,34	315

Zusammenfassung

Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	1,29	296
Standardabweichung	—	—	39

Männer:

Arithmetisches Mittel	87	1,27	286
Standardabweichung	—	—	57

Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	1,28	292
Standardabweichung	—	—	37

e) Gerinnungsfaktoren

Die Tabelle 10 enthält die in 2- bis 3monatigen Abständen erhobenen Gerinnungsfaktoren. Es wurden dabei neben den Thrombozyten und dem Fibrinogen der Prothrombinkomplex, die Faktoren V und VII und die Heparintoleranzzeit, d. h. die modifizierte Rekalkifizierungszeit bestimmt. Die Untersuchungspersonen hatten ein Durchschnittsalter von 88,7 Jahren und standen im 80. bis 98. Lebensjahr.

Von den 14 untersuchten Greisen starben bis zum 1. 8. 58 deren 10. Davon zeigten sämtliche bei der Autopsie eine Atrophie der Leber mit brauner Entartung und Dissoziation des Leberparenchyms und den Zeichen einer chronischen Leberstauung. Eine Greisin wies eine senile Leberzirrhose auf. Ferner fand sich überall eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Arteriosklerose und Senilität.

Die 4 noch lebenden, bei Abschluss der Arbeit im Alter von 83, 91, 93 und 94 Jahren stehenden Greisinnen litten an allgemeiner Arteriosklerose, einem chronischen Lungenemphysem, einer Myodegeneration cordis und an allgemeiner Senilität.

Der Gerinnungsstatus zeigte bei 5 Greisen (Fall 4, 11, 16 und 23) ausser den schon beschriebenen z. T. leicht erhöhten Fibrinogen- und Thrombozytenwerten keine Auffälligkeiten.

Bei den übrigen wies der Faktor V die grösste Konstanz auf. So zeigte er nur im Fall 2 und 10 leicht pathologische Werte unter 70 %. Bei Fall 2 schwankte er von 58 % bis 100 %, ohne sich auf den Heparintoleranztest auszuwirken. Ebensovienig wirkten sich die stark schwankenden Werte des Prothrombinkomplexes von 35 % bis 97 % auf den Heparintoleranztest aus.

Starken Schwankungen war jedoch der vermutlich am empfindlichsten reagierende Faktor VII ausgesetzt. So fanden sich im Fall 7 Werte von 45 % bis 90 %. Da jedoch sogar bei den tiefsten Werten von 45 % ein verkürzter Heparintoleranztest von 1'00" gemessen wurde, scheinen solche Verminderungen von Faktor VII noch keinen Einfluss auf die Gerinnung zu haben. In allen vorgefundenen Fällen von stark wechselndem Heparintoleranztest muss daher vielmehr eine Störung in der Thromboplastinbildung angenommen werden. Interessant ist dabei, feststellen zu können, dass dieser im Fall 7 und 13 einmal verkürzt und das andere Mal verlängert sein kann. Während eine Verkürzung des Heparintoleranztestes bis zu 1'00" nur bei 2 Untersuchungspersonen gemessen wurde, konnte eine Verlängerung desselben bis zu 3'45" bei 7 Greisen nachgewiesen werden. Es wechselten jedoch auch diese mit normalen Rekalkifizierungszeiten ab.

Tabelle 10

Gerinnungsfaktoren

Alter	Thrombo- zyten 1000/cmm	Prothromb.- komplex	Faktor V	Faktor VII	Heparin- toleranz- test	Fibrinogen mg %
<i>Normwerte:</i>	180—220	pathologisch	unter	70 %	2'00"—2'30"	200—340
<i>Frauen:</i>						
2	80	200				325
		176	35 %	58 %	47 %	2'15"
		255	77 %	82 %	100 %	2'30"
		181	97 %	100 %	88 %	2'30"
4	83	226				344
		156	88 %	100 %	100 %	2'15"
		173	73 %	91 %	73 %	2'15"
		165	100 %	100 %	68 %	2'30"
5	86	258	100 %	100 %	59 %	3'15"
		292	74 %	100 %	100 %	2'15"
		241	100 %	100 %	100 %	2'15"
		243	58 %	100 %	45 %	1'00"
7	88	278	100 %	100 %	45 %	1'00"
		291	100 %	100 %	90 %	3'30"
		245				425
		291	71 %	100 %	77 %	2'30"
9	90	274	92 %	83 %	100 %	2'30"
		240	95 %	100 %	47 %	3'00"
		257	70 %	60 %	59 %	2'30"
		227	60 %	67 %	82 %	2'45"
10	90	196	74 %	69 %	69 %	3'45"
		199				306
		215	63 %	83 %	74 %	2'45"
		201	73 %	100 %	97 %	2'15"
12	91	240	91 %	100 %	75 %	2'00"
		244	79 %	92 %	84 %	2'15"
		254	66 %	100 %	73 %	2'15"
		323	70 %	100 %	55 %	2'45"
13	91	233	100 %	100 %	100 %	1'30"
		258	100 %	100 %	90 %	3'30"
		201				400
		194	91 %	81 %	100 %	2'00"
16	93	223	79 %	100 %	92 %	2'30"
		158				281
		165	79 %	100 %	90 %	2'45"
		186	64 %	94 %	68 %	2'30"
20	98	162	76 %	100 %	63 %	3'15"
						319

Tabelle 10 (Fortsetzung)

	Alter	Thrombo- zyten 1000/cmm	Prothromb.- komplex	Faktor V	Faktor VII	Heparin- toleranz- test	Fibrinogen mg %
<i>Männer:</i>							
21	80	232	96 0/0	100 0/0	100 0/0		275
		309	74 0/0	93 0/0	55 0/0	2'00"	281
		229	98 0/0	100 0/0	87 0/0	3'00"	
22	89	197	84 0/0	100 0/0	49 0/0		288
		301	63 0/0	94 0/0	60 0/0	2'45"	344
23	92	186					332
		190	98 0/0	100 0/0	95 0/0		
		200	100 0/0	100 0/0	73 0/0	2'00"	325

Da bei sämtlichen Autopsien Leberveränderungen gefunden wurden, sich aber qualitativ und quantitativ normale Thrombozytenwerte vorfanden, dürften die festgestellten Schwankungen im Gerinnungsstatus Ausdruck des wechselnden Funktionszustandes der Leber sein. Dieser dürfte zeitweise an der Grenze der Dekompensation liegen, ohne sich jedoch dabei schon in klinisch manifesten Gerinnungsstörungen zu äussern.

DISKUSSION

I. Nahrungsmittelverbrauch

Die durchschnittliche tägliche Eiweisszufuhr von 38 g, d. h. von 0,8 g pro kg Körpergewicht entspricht wohl einem Eiweissminimum, dürfte aber doch dem Bedarf im höheren Alter genügen, ebenso der Eiweissanteil von 16 % der aufgenommenen täglichen Gesamtkalorienmenge. Die eingehenden diesbezüglichen Untersuchungen von *Kauntz* und *Schultze* ergaben mit 0,5 g Eiweiss pro kg Körpergewicht eine negative, aber schon mit einer täglichen Eiweisszufuhr von 0,7 g pro kg eine positive Bilanz. Ob diese von uns festgestellte Eiweisszufuhr bei Greisen optimal und wünschenswert ist, soll hier nicht untersucht werden. *Schultze* empfiehlt eine solche von 1—1,5 g pro kg, d. h. einen Eiweissanteil von 12—18 % der Gesamtkalorienzufuhr. Es sei hier lediglich festgestellt, dass unsere Untersuchungspersonen mit dieser vorgefundenen Eiweisszufuhr keine Mangelerscheinungen zeigten. Ebenso konnten *Albanese*, *Higsons*, *Vestal et al.* im Jahre 1952 200 Frauen im Alter von 66—94 Jahren mit einer täglichen Eiweisszufuhr von 0,6—0,8 g pro kg in gutem Ernährungszustand halten. Mit zunehmend höherem Alter scheint der Eiweisskonsum abzunehmen.

Es hielt sich sogar die mehrmals erwähnte 87jährige Altersheiminsassin mit ihrer einseitigen Ernährung und der minimalen Eiweisszufuhr von 13 g resp. von 0,4 g pro kg durchaus im körperlichen Gleichgewicht und erfreute sich auch noch 3 Jahre nach Abschluss der Untersuchung eines unveränderten, körperlichen Zustandes.

Die von uns festgestellten, täglichen Fett- und Kohlehydratzufuhren von 34 g Fett und 122 g Kohlehydrate sind auffallend niedrig, empfehlen doch *Binet* und *Bourlière* eine tägliche Fettzufuhr von 80 g und eine Kohlehydratzufuhr von 200—300 g. Im Gegensatz zu den ebenfalls mit ansteigendem Greisenalter abnehmenden Kohlehydraten bleibt jedoch die ohnehin schon niedrige Fettzufuhr konstant. Diese minimale Fettkonsumation dürfte nicht nur eine Folge der verzögerten Fettresorption und der langsameren Klärung des Fettes aus dem Blutstrom im hohen Alter (*Herzstein*, *Chun I Wang*, *Adlersberg*) sein, sondern auch ihren Grund in den so häufigen chronischen Infekten im Bereiche der Gallenblase und der Gallenwege haben. Entspre-

chend dem geringen Gehalt der Nahrungszufuhr an Brennstoffen, sind von uns auch niedrige Kalorienwerte gefunden worden. So betrug der tägliche Durchschnitt rund 1000 Kalorien mit einem Maximum von 1500 Kalorien und einem Minimum von 490 Kalorien. Nach *M. K. Horwitt* ist dieser geringe Kalorienbedarf im hohen Alter grösstenteils auf die Abnahme an funktionellem Protoplasma und auf die zunehmende Atrophie von Muskelgewebe zurückzuführen. Ähnliche Untersuchungsergebnisse in bezug auf die Eiweiss- und die tägliche Kalorienzufuhr veröffentlichten *Vinther* und *Paulsen* in Dänemark. Sie fanden bei 16 Frauen eine tägliche Eiweisszufuhr von 37 g und eine tägliche Kalorienzufuhr von 1037 und bei 3 Männern eine solche von 38 g Eiweiss und 1332 Kalorien. Ebenso tiefe Werte bezüglich der täglichen Fettzufuhr stellte *Forster* in einer Untersuchung über die Ernährung von armen Alten in Brandenburg und London mit 28 g resp. 32 g Fett fest. Es wurden bei diesen jedoch bedeutend höhere Mengen an Eiweiss, Kohlehydraten und Gesamtkalorien als bei uns konsumiert.

Beim Vergleich der täglichen Kalorienzufuhr mit dem entsprechenden nach *Fleisch* berechneten Basalstoffwechsel, wird ersichtlich, dass die tägliche Kalorienzufuhr durchschnittlich 7 % tiefer liegt. Nur ein Drittel der untersuchten Fälle zeigte eine gegenüber dem Basalstoffwechsel erhöhte Kalorienzufuhr. Es wiesen dabei während der ganzen 3½monatigen Beobachtungszeit die Untersuchungspersonen ein annähernd konstantes Körpergewicht auf. Es muss daher wohl angenommen werden, dass im Greisenalter die wahren Werte des Basalstoffwechsels entsprechend einer „vita minima“ und entsprechend dem zunehmenden Verlust an aktivem Gewebe in den verschiedenen Organsystemen tiefer liegen als die errechneten.

Unsere Kalorienzufuhr von 30,5 Kalorien pro Std. und pro qm Körperoberfläche deckt sich mit den von *Basilewitsch* bei 22 gesunden Greisen im Alter von 87—110 Jahren in der Ukraine gefundenen Grundumsatzwerten. Diese schwankten zwischen 20—30 Kalorien/Std./qm. Ähnlich tiefe Werte veröffentlichten *Kise* und *Ochi* in einer Untersuchung an Japanern im Alter von 75 Jahren und darüber mit 26,5 bis 30,4 Kalorien/Std./qm.

II. Rotes Blutbild

Wie schon *Bürker* und *Howell* feststellten, gleichen sich im höheren Alter die Hämoglobinwerte beider Geschlechter an. Dies geschieht vor allem durch einen Anstieg des Hämoglobins bei Frauen nach dem Erlöschen ihrer Sexual-

funktionen. Auch bei unseren Greisen konnten wir eine weitgehende Angleichung der Hämoglobinwerte von Männern (14,6 g %) und Frauen (13,9 g %) konstatieren. Es geschah dies durch einen leichten Anstieg des Hämoglobins der Frauen und einen leichten Abfall desselben der Männer gegenüber den mittleren Normwerten im Erwachsenenalter. Unsere Werte zeigen dabei eine weitgehende Übereinstimmung mit denjenigen von *Binet* und *Bourlière*. *Hawkins* fand bei seinen Untersuchungen über die Veränderungen des Hämoglobingehaltes nach Alter und Geschlecht einen Rückgang des Hämoglobins bei Männern nach 60 Jahren auf 12,4 g %. Dieser Wert bleibe zwischen 80 und 90 Jahren unverändert. Bei Frauen sei vom 20. Lebensjahr an ein konstanter Hämoglobinwert von ca. 13 g % zu beobachten. Bei unseren Greisen konnten wir nie so tiefe Werte feststellen. Im Gegenteil zeigten die Männer gegenüber den Frauen immer ein etwas erhöhtes Hämoglobin.

Der Erythrozytengehalt unserer Untersuchungspersonen war meistens gegenüber den Normwerten etwas erniedrigt. Er fand sich aber durchaus noch im normalen Schwankungsbereich, liess graphisch aber eher eine weitere Tendenz zur Abnahme mit zunehmendem Greisenalter erkennen. Dabei zeigten sich auch hier nur noch geringe Geschlechtsunterschiede mit einem leichten Überwiegen der Erythrozytenzahlen bei den Männern. Unsere Werte stimmen dabei weitgehend mit den von *Seggel* und *Reiher* sowie mit den von *Valastro* veröffentlichten Zahlen überein.

Der Färbeindex von 1,0 entspricht der Norm. Ein Geschlechtsunterschied fand sich nicht.

Ebenso lassen die Retikulozyten keinen wesentlichen Geschlechtsunterschied erkennen. Die hier gegenüber der Norm leicht erhöhten Durchschnittswerte weisen nicht auf eine gesteigerte Blutregeneration im Greisenalter hin. Es ist nämlich nach einer mündlichen Mitteilung von *P. Miescher*, der die Lebensdauer der Erythrozyten im hohen Alter untersuchte, diese gegenüber den übrigen Altersklassen nicht verkürzt. Es muss daher angenommen werden, dass im Greisenalter die Umwandlung der Retikulozyten in reife Erythrozyten verzögert ist. Wie die Erythrozyten zeigen auch sie graphisch eine Neigung zum Abfall mit weiter fortschreitendem Greisenalter. Die Thrombozyten waren bei 35 % der Untersuchungspersonen im Normbereich. Bei 43 % sind sie an der oberen Normgrenze oder leicht darüber. Sicher vermehrt waren die Thrombozyten nur bei 2 Alten, sicher vermindert bei 3. Im Gegensatz zu den durch *Binet* und *Bourlière* veröffentlichten Zahlen von *Josephson*, *Dahlberg* und *Puxeddu* sowie zu denjenigen von *Seggel* und *Reiher* fanden sich also bei unseren Greisen

Thrombozytenwerte, die in der oberen Normhälfte oder nur leicht darüber liegen. Gross war jedoch ihr Schwankungsbereich.

Bezüglich der Abhängigkeit des roten Blutbildes von der Ernährung lässt sich lediglich bei den Erythrozyten eine gewisse Tendenz zum Ansteigen mit zunehmender Menge an aufgenommenem Fett, Kohlehydraten und Kalorien erkennen. Es wich jedoch das rote Blutbild der Insassin mit der minimalsten Nahrungszufuhr nicht wesentlich von den übrigen ab.

Zusammenfassend zeigt also das rote Blutbild im höheren Alter eine weitgehende Angleichung der Werte beider Geschlechter mit nur geringgradig gegenüber der Erwachsenennorm erniedrigten Hämoglobin- und Erythrozytenwerten. Dabei ist der Hämoglobingehalt des einzelnen roten Blutkörperchens normal. Es besteht hingegen ein leicht erhöhter Retikulozytengehalt, der auf eine verzögerte Umwandlung in reife Erythrozyten hinweist. Ein signifikanter Einfluss der besonders fett- und kohlehydratarmen Ernährung im Greisenalter auf das rote Blutbild konnte nicht nachgewiesen werden, doch zeigt sich eher eine Neigung zum Abfall der Erythrozyten.

Tabelle 11

Vergleich einiger Erhebungen über das rote Blutbild im hohen Alter

	Hämoglobin g %			Erythrozyten Mill./cmm			Index		
	M	F	M F	M	F	M F	M	F	M F
Seggel-Reiher:	15,4	14,7	15,2	4,64	4,52	4,60	—	—	1,03
1939									
Reckzeh:	13,6	12,8	—	4,70	4,70	—	—	—	—
1940									
Bürker:	15,8	15,1	—	5,00	4,67	—	—	—	—
1940									
Valastro:	12,2	13,4	—	4,42	4,73	—	0,80	0,90	—
1941									
Olbrich:	15,8	15,0	—	5,08	4,76	—	—	—	—
1947									
Howell:	17,3	15,4	—	—	—	—	—	—	—
1948									
Hawkins:	12,4	13,0	—	—	—	—	—	—	—
1954									
Binet u. Bourl.:	14,1	13,7	—	4,75	4,71	—	—	—	—
1955									
Orchard:	15,5	14,6	14,9	5,04	4,82	4,91	—	—	—
1955									
unsere Werte:	14,6	13,9	14,1	4,62	4,42	4,32	1,00	0,90	1,00
1955									
Normwerte:									
Doc. Geigy	15,4	13,3	14,4	5,43	4,77	5,10	über 1,00		
1955									
	Retikulozyten pro 1000 Ery.			Thrombozyten 1000 pro cmm					
	M	F	M F	M	F	M F			
Seggel-Reiher:	—	—	8,0	in unterer Normhälfte					
1939									
Arneth:	—	—	—	—	—	—	—	—	224,1
1939									
Binet u. Bourl.:	—	—	—	219 ¹	222 ¹	—	—	—	—
1955				199–54 ²	176–70 ²	—	—	—	—
unsere Werte:	13,2	13,4	13,3	277,2	219,5	226,2			
1955									
Normalwerte:									
Doc. Geigy	6,0	9,0	7,5	180–220 ³	—	—			
1955									

Bemerkungen:

1) Nach Josephson und Dahlberg, 1952.

2) Nach Puxeddu.

3) Sicher erhöht: über 280; sicher erniedrigt: mehrmals unter 180 (nach Feissly).

III. Weisses Blutbild

Verglichen mit den Normalwerten gesunder Erwachsener mittleren Alters zeigt das weisse Blutbild unserer untersuchten Altersheiminsassen eine leichte Leukopenie mit Tendenz zur Übersegmentierung der Granulozyten.

Unsere Leukozytenwerte stimmen weitgehend mit denjenigen durch *Binet* und *Bourlière* von *Josephson* und *Dahlberg* veröffentlichten Zahlen überein. *Shapleigh et al.*, *Orchard*, *Albrich*, *Reckzeh* und *Valastro* fanden gegenüber unseren Werten etwas höhere Leukozytenzahlen, die sich jedoch auch noch im Normbereich hielten. Eine geringfügige Lymphozytose, wie sie spiegelbildlich zum Granulozytenabfall *Maj-Lis Aberg* und *Töttermann*, *Reckzeh*, *Ehrenburg* und *Lindemann* feststellten, konnten wir nicht nachweisen. Es entspricht dies den Feststellungen von *Valastro*, dass, im Gegensatz zur leichten Leukopenie mit relativer Lymphozytose im Klimakterium, bei Greisen eine Leukopenie ohne Lymphozytose auftritt. Die Lymphozyten zeigen bei uns sogar eine leichte Neigung zur Abnahme ihrer absoluten Zahlen. Es weisen hingegen die Monozyten einen relativ hohen prozentualen Anteil, wie dies ebenfalls *Ehrenburg* und *Lindemann* angaben, auf. Beides konnten wir mittels Diagrammen darstellen.

Eine besondere Beachtung schenkten wir den Eosinophilen. *Binet* und *Mathé* fanden bei 50 Greisen einen Eosinophilengehalt zwischen 0—630 Eosinophile pro cmm. Häufig stellten sie dabei eine Eosinopenie fest. So hatten ca. 40 % ihrer Untersuchungspersonen eine solche unter 70 Eosinophile pro cmm. Diese Eosinopenie stand dabei in Zusammenhang mit der in Erscheinung tretenden Senilität und dem funktionellen körperlichen Zustande. Mit zunehmender Senilität und mit zunehmendem funktionellem Verlust stieg dabei die Tendenz zur Eosinopenie.

Unsere Untersuchungen boten nun eine günstige Gelegenheit zur Überprüfung dieser Feststellung. Die Tabellen 13 und 14 geben eine Übersicht der Prozentanteile und der absoluten Zahlen der Eosinophilen, nach dem Alter, nach dem Grad der in Erscheinung tretenden Senilität und nach dem körperlichen Funktionszustande geordnet, wieder.

Bei unseren 23 Untersuchungspersonen fanden sich gesamthaft höhere Durchschnittswerte, nämlich 187,5 Eosinophile pro cmm bei den Männern und Frauen mit einer Variationsbreite von 47,8—384,9. Nur bei 13 % der Untersuchten sanken die Eosinophilen unter 100 pro cmm. Die 14 ausgewählten, von interkurrenten und chronischen Infekten freien Greise zeigten ebenfalls einen Eosinophilengehalt von 47,8—384,9 pro cmm mit

einem Durchschnittswert von 204 Eosinophilen pro cmm. Bei der Durchsicht dieser Zusammenstellung kommen wir nur mehr oder weniger zu den gleichen Feststellungen wie *Binet* und *Mathé*. So zeigte sich ebenso bei uns keine eindeutige Abhängigkeit des Eosinophilengehaltes vom zunehmenden Alter, wie es übrigens *Cowdry* beschrieb. Für die bei unseren Resultaten scheinbar deutlich vorliegende Abhängigkeit der Eosinophilen vom Senilitätsgrad und vom körperlichen Funktionszustande errechneten wir die statistische Signifikanz. Nach Berechnung der *t*-Verteilung erhielten wir nach den Tabellen von *R. A. Fisher* und *F. Yates* die der Tabelle 14 beigefügten Zahlen der Wahrscheinlichkeit *P*. Eine eindeutige statistische Signifikanz erhielten wir demnach nur beim Vergleich der Gruppen *a* und *c* in der Beurteilung der zunehmenden Eosinopenie mit abnehmendem körperlichem Funktionszustand. Bei den übrigen Gruppen ist jedoch *P* grösser als 0,05, d. h. es könnte sich dabei auch um einen Zufall handeln.

Ausser einer schwachen Tendenz zur Leukopenie mit zunehmendem Fettkonsum konnten wir keine eindeutige Korrelation zwischen der Ernährung und dem weissen Blutbild feststellen. *Sowka* beobachtete zwar, dass im Hunger ein Anstieg der Eosinophilen im Blut auftrate. Bei unseren sicher zum Teil ausgesprochen minimalen Nahrungszufuhren war dies nicht der Fall, im Gegenteil zeigte die schon mehrmals erwähnte Greisin mit der niedrigsten Nahrungszufuhr die stärkste Eosinopenie.

Tabelle 12

Vergleich einiger Erhebungen über das weisse Blutbild im hohen Alter

		Leukoz. pro cmm	Neutro. %	Stabk. %	Segm. %	Baso. %	Eosin. %	Lymph. %	Mono. %	Plasm. %
Seggel-Reiher: 1939		6 600	70,0	3,0	67,0	1,0	2,0	22,0	6,0	—
Reckzeh: 1940	M	—	—	0-8	60,0	—	—	35,0	2-17	—
	F	—	—	0-11	60,0	—	—	36,0	2-23	—
Valastro: 1941	M	6 803	—	—	—	0,25	2,4	29,4	2,8	—
	F	6 283	—	—	—	0,5	2,4	28,9	4,3	—
Olbrich: 1947	M	7 020 ± 200	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	7 058 ± 243	—	—	—	—	—	—	—	—
Josephson und Dahlberg: 1952	M	5 257 ± 130	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	5 258 ± 181	—	—	—	—	—	—	—	—
Shapleigh, Mayes, Moore: 1952	M	7 730	59,0	—	—	—	—	—	—	—
	F	6 497	55,6	—	—	—	—	—	—	—
Ehrenberg und Lindemann: 70—79 J.: 1954		—	44,6	2,9	40,8	0,6	1,8	44,8	8,7	—
		—	43,1	3,2	39,3	0,7	2,8	45,8	7,6	—
Orchard: 1955	M	7 205	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	6 494	—	—	—	—	—	—	—	—
	M F	6 769	—	—	—	—	—	—	—	—
unsere Werte: 1955	M	5 593	58,6	4,7	53,9	0,3	3,5	30,7	6,7	0,10
	F	5 301	63,5	4,7	58,8	0,7	3,5	24,4	8,0	—
	M F	5 364	62,5	4,7	57,8	0,6	3,5	25,7	7,7	0,03
<i>Normalwerte für</i>										
<i>Erwachsene:</i>										
Doc. Geigy	absolut:	7 000	66,0	3-5	51-67	0,5	1,5	26,0	6,0	—
1955		—	4 500	—	—	25,0	100	1 800	450	—

Tabelle 13

Zur Untersuchung der Eosinophilen im hohen Alter

	Alter	Eosinophile		Senilitäts- grad	Körperlicher Funktions- zustand	
		%	pro cmm			
Frauen:	1	77	5,0	230,0	3	c
	2	80	3,1	328,0	2	b
	3	82	2,3	166,5	3	c
	4	83	4,0	231,2	1	a
	5	86	1,5	132,9	2	b
	6	87	0,8	47,8	1	a
	7	88	6,5	331,5	2	b
	8	89	1,8	115,2	2	c
	9	90	2,4	133,0	3	c
	10	90	2,6	248,3	1	a
	11	90	2,1	213,8	3	c
	12	91	2,8	199,9	2	b
	13	91	2,5	133,8	2	c
	14	91	2,3	118,5	3	c
	15	92	1,8	141,5	3	c
	17	93	3,0	171,0	3	c
	18	95	7,4	233,0	3	c
	19	97	2,0	210,6	2	b
	20	98	1,7	88,4	3	c
	Männer:	21	80	1,7	88,7	2
22		89	3,0	177,0	1	b
23		92	5,8	384,9	1	a

Zusammenfassung

Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	2,9	182,9	Eosinophile pro cmm
Standardabweichung	—	1,8	76,6	Eosinophile pro cmm

Männer:

Arithmetisches Mittel	87	3,5	216,9	Eosinophile pro cmm
Standardabweichung	—	3,0	215,6	Eosinophile pro cmm

Männer und Frauen:

Arithmetisches Mittel	89	3,0	187,5	Eosinophile pro cmm
Standardabweichung	—	1,7	88,0	Eosinophile pro cmm

Tabelle 14

Die Eosinophilen nach Alter, Senilitätsgrad und körperlichem Funktionszustand geordnet

	Eosinophile pro cmm	Anzahl der Untersuchungspersonen	Wahrscheinlichkeit P
(Männer und Frauen gemischt)			
<i>Nach dem Alter</i>			
77 Jahre	230,1	1	
80—84 Jahre	203,8	4	
85—89 Jahre	160,9	5	
90—94 Jahre	193,8	9	
95—98 Jahre	177,3	3	
<i>Nach dem in Erscheinung tretenden Senilitätsgrad</i>			
1 (mässig)	217,8	5	0,7—0,6
2 (bedeutend)	192,8	8	0,3—0,2
3 (hochgradig)	166,3	9	0,5—0,4
<i>Nach dem körperlichen Funktionszustand</i>			
a (gut)	288,1	3	0,2—0,1
b (mittel)	189,7	8	0,01—0,001
c (schlecht)	158,6	11	0,3—0,4

Einteilung:

Senilitätsgrad: 1 = mässig, 2 = bedeutend, 3 = hochgradig.

Körperlicher Funktionszustand:

- a = gut: Greise mit fortdauernder sozialer Aktivität.
- b = mittel: Mehr oder weniger ans Bett gebundene, sehr asthenische Alte, die sich selbst ernähren können, jedoch unfähig zu bedeutenderer physischer und intellektueller Tätigkeit sind.
- c = schlecht: Absolut gebrechliche Altersheiminsassen, die völlig ans Bett gebunden sind, sich nicht mehr selbst ernähren können und an Sphinkterinkontinenz leiden.

IV. Blutsenkungsreaktion

Die Werte der Blutsenkungsreaktion waren alle, auch nach Ausschlussung allfälliger interkurrenter Infekte, erhöht. Es entspricht dies der schon in zahlreichen Untersuchungen festgestellten Erhöhung der Blutsenkung im höheren Alter (*Brodin, Aubin et Grigant, Hampe, Hölzer, Eckerström, Löw und Beer, Scheurer und Hagenmeyer, Albrich, Orchard*). Es dürfte dies, wie *Theorell* und *Hampe* sowie *Scheurer* und *Hagenmeyer* feststellten, mit dem veränderten Globulin- und Fibrinogengehalt bei Greisen in Zusammenhang stehen. So zeigten auch alle betreffenden Untersuchungspersonen eine Hyperglobulinämie und leicht erhöhte Fibrinogenwerte. Dabei waren die grobdispersen Eiweisskörper bei den Frauen jeweils stärker erhöht als bei den Männern, was sich ebenfalls in den bei Frauen stärker erhöhten Blutsenkungen äusserte.

Im Gegensatz zu *Brodin, Aubin* und *Grigant* konnten wir bei den Greisen über 80 Jahren keine gesetzmässig vom zunehmenden Alter abhängige Senkungsbeschleunigung feststellen. So zeigten die beiden ältesten Insassinnen von 97 und 98 Jahren mit einer durchschnittlichen Senkungsreaktion von 9/20 resp. 9/19 wohl erhöhte, jedoch gegenüber den 80—90-Jährigen etwas erniedrigte Werte. *Hampe* weist darauf hin, dass typischerweise die Senkungsbeschleunigung im hohen Alter einen 2-Stundenwert zeigt, der mehr als das Doppelte des 1-Stundenwertes beträgt; dies im Gegensatz zur während beiden Stunden gleichmässig ablaufenden Senkungsbeschleunigung bei Entzündungen und Tumoren. Dieses Verhalten der BSR konnte nun auch bei unseren Fällen nachgewiesen werden. Nur bei einer Patientin ergab sich ein durchschnittlicher, annähernd doppelter 1-Stundenwert nach 2 Stunden.

V. Plasmaproteine

Das Gesamteiweiss unserer Untersuchungspersonen lag meistens in der unteren Normhälfte, ein Viertel lag sogar etwas darunter. Es stimmen dabei unsere Werte weitgehend mit denjenigen von *Nöcker, Bock* und *Volta* überein. Auch *Sörgel* und *Manzoni* wiesen einen Abfall des Serum-eiweisses im Alter nach. Im Gegensatz dazu stehen die Untersuchungen von *Gras* und *Bacardi, Reis, Köppel* und *Lampen*, die einen Anstieg des Proteingehaltes im Greisenalter nachwiesen. Obwohl auch wir niedrige Gesamteiweisswerte fanden, konnten wir doch bei unseren über 80-jährigen

keinen vom zunehmenden Alter abhängigen Abfall der Plasmaproteine mehr nachweisen.

Wie auch die übrigen Autoren (*Köppel, Sörgel, Manzoni, Lampen, Nöcker*) zeigten, tritt im Greisenalter hauptsächlich ein Sturz der feindispersen Albuminfraktion ein. Dieser dürfte zur Hauptsache nicht ernährungsbedingt sein. Es zeigen die Diagramme auch keine Korrelation mit dem Nahrungsmittelkonsum. Nach *Nöcker* dürfte er vielmehr mit der Gewichtsabnahme der Leber bei zunehmendem Alter in Zusammenhang stehen. Ebenso dürften dafür die in unserem Sektionsmaterial meistens gefundenen Leberparenchymveränderungen wie chronische Stauung, braune Entartung der Dissoziation verantwortlich sein.

Entsprechend der Albuminverminderung steigen, wenn auch nicht ganz in demselben Ausmasse, die Globuline an, so dass es zu einer Dysproteinämie mit einer Verschiebung zur grobdispersen Seite kommt. Nach *Nöcker* sollen dafür hauptsächlich die Lipoproteinfraktionen der Globuline α_2 und β verantwortlich sein, denen bei der Entstehung der Arteriosklerose eine grosse Bedeutung zukommt. Während die Albumine ausschliesslich in der Leber gebildet werden und infolge der genannten Leberveränderungen im hohen Alter eine Verminderung erfahren, kommt vielleicht doch mit zunehmendem Alter der extrahepatischen Synthese der Globuline ein grösseres Schwergewicht zu.

Mit der Vermehrung der grobdispersen Phase und der nachgewiesenen Senkungsbeschleunigung fanden wir auch leicht erhöhte Fibrinogenwerte. Die gleiche Feststellung machte auch *Schulz*. Die Fibrinogenwerte lassen ausserdem, im Gegensatz zu den übrigen Plasmafraktionen, noch einen deutlichen Geschlechtsunterschied erkennen.

Der kolloid-osmotische Druck erreichte nur bei etwa einem Drittel der Fälle die untere Normgrenze, während sich bei der Mehrzahl eine Hypoonkie fand. Bei einigen Greisen liessen sich sogar Werte mit einer Bereitschaft zur Ödembildung feststellen, ohne dass sich jedoch Ödeme klinisch nachweisen liessen.

VI. Gerinnungsfaktoren

Binet und Bourlière veröffentlichten in ihrem Buch „Précis de Gérontologie“ eine Untersuchung über die Gerinnungsverhältnisse bei 15 Greisen von *D. Alagille*. *Alagille* fand nur geringe Schwankungen des Heparintoleranztestes. Zwei Fälle zeigten jedoch eine beträchtliche Hyperkoagula-

bilität und 3 Fälle leicht defizitäre Thrombinzeiten, während der Prothrombinkomplex bei allen normale Werte aufwies. *F. H. Schulz* und *Stein* konnten ebenfalls keinen Abfall des Prothrombinpotentials im höheren Alter finden, währenddem die Rekalzifizierungszeiten einen Anstieg zeigten. Die Blutungszeiten nach *Duke* und nach *Schulz* waren gegenüber den übrigen Altersgruppen ungefähr gleich. Die Kapillarresistenz hingegen nahm im höheren Alter ab.

Obwohl sich unsere Werte infolge der verschiedenen Bestimmungsmethoden und ihrer Subtilität nur schwer mit solchen fremder Arbeiten vergleichen lassen, zeigen die Untersuchungen doch, dass mit zunehmendem Alter keine gesetzmässigen Veränderungen der Gerinnungsfaktoren sicher nachzuweisen sind. Hingegen können bei ein und demselben Greis in relativ kurzen Zeitabständen normale Gerinnungszeiten mit verkürzten und verlängerten abwechseln entsprechend einer wechselnden, an der Grenze der Dekompensation stehenden Lebertätigkeit.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Um den Einfluss der im hohen Alter oft aufgenommenen minimalen Nahrung auf das morphologische Blutbild und die Plasmaproteine zu untersuchen, wurden bei 23 Insassen der Altersheime des Bürgerspitals Basel im Alter von 77—98 Jahren während 3½ Monaten die täglichen Nahrungszufuhren gemessen. Die nur noch über geringe körperliche Aktivität verfügenden Untersuchungspersonen zeigten einen minimalen Nahrungsmittelverbrauch. Dieser betrug durchschnittlich pro Tag:

Eiweiss	38 g, d. h. 0,80 g pro kg
Fett	34 g
Kohlehydrate	122 g

Dies entspricht einer täglichen Kalorienzufuhr von rund 1000 Kalorien oder von 30 Kalorien/Std./qm. Die tägliche Kalorienzufuhr lag dabei 7 % tiefer als der nach *Fleisch* berechnete Basalstoffwechselwert, so dass dessen wahre Werte im Greisenalter tiefer liegen dürften. Graphisch lässt sich mit zunehmendem Greisenalter eine Abnahme des Eiweiss-, Kohlehydrat- und Kalorienkonsums erkennen bei konstantem, jedoch auffallend niedrigem Fettkonsum.

2. Das monatlich kontrollierte morphologische Blutbild ergab folgende Durchschnittswerte:

Hämoglobin	14,1 g %
Erythrozyten	4,38 Mill./cmm
Index	1,00
Retikulozyten	13,3 pro 1000 Erythrozyten
Thrombozyten	226,200 pro cmm
Leukozyten	5364 pro cmm
Neutrophile	62,5 %
Stabkernige	4,7 %
Segmentkernige	57,8 %
Basophile	0,6 %
Eosinophile	3,5 %
Lymphozyten	25,7 %
Monozyten	7,7 %
Plasmazellen	0,03 %

Das rote Blutbild zeigt im Greisenalter eine weitgehende Angleichung der Werte beider Geschlechter mit nur geringgradigen gegenüber der Erwachsenennorm erniedrigten Hämoglobin- und Erythrozytenwerten. Der Hämoglobingehalt der einzelnen roten Blutkörperchen ist normal. Es besteht hingegen eine wahrscheinlich verzögerte Umwandlung der Retikulozyten in reife Erythrozyten.

Diagramme zeigen mit zunehmend höherem Greisenalter eine Neigung zum Abfall der Erythrozyten- und der grösstenteils leicht erhöhten Retikulozytenzahlen sowie die Tendenz zu grösserer Variationsbreite der Thrombozyten.

Das weisse Blutbild zeigt eine leichte Leukopenie mit geringer Tendenz zur Lymphopenie und Monozytose sowie zur Übersegmentierung der Granulozyten. Es besteht ein durchschnittlicher Eosinophilengehalt von 187,5 pro cmm, wobei die Eosinophilen nicht eine Abhängigkeit vom Alter, sondern eine solche vom körperlichen Zustande zeigen. Es tritt dabei eine zunehmende Eosinopenie mit abnehmendem körperlichem Funktionszustande auf.

Um einen möglichen Einfluss einer altersbedingten Mangelernährung auf das Blutbild besser ermitteln zu können, haben wir das morphologische Blutbild graphisch in Korrelation zu den ermittelten Eiweiss-, Fett-, Kohlehydrat- und Kalorienzufuhren gesetzt. Dabei zeigten die Erythrozyten eine Tendenz zum Ansteigen mit zunehmendem Fett-, Kohlehydrat- und Kalorienkonsum, die Leukozyten hingegen eine mögliche Neigung zum Abfallen bei zunehmendem Fettkonsum im Greisenalter.

3. Die Blutsenkungsreaktion nach Westergreen ist gegenüber der Erwachsenennorm erhöht und beträgt gesamthaft 11/28. Dabei sind die Werte der Frauen gegenüber denjenigen der Männer auch im Greisenalter erhöht. Typischerweise beträgt der 2-Stundenwert im Greisenalter mehr als das Doppelte des 1-Stundenwertes.

4. Das Gesamteiweiss liegt in der unteren Normhälfte. Es kommt zu einer deutlichen Dysproteinämie mit einem Sturz der feindispersen Albuminfraktion und einem Anstieg der grobdispersen Globuline und des Fibrinogens. Einen Geschlechtsunterschied lässt lediglich der Fibrinogengehalt erkennen. Es besteht eine Tendenz zur Hypoalbuminämie. Graphisch zeigen die Plasmaproteine in bezug auf das zunehmende Greisenalter und die Ernährung keine weiteren Zusammenhänge.

Der durchschnittliche Nüchternblutzucker beträgt 75 mg %.

5. Ausser den zum Teil leicht erhöhten Fibrinogen- und Thrombozytenwerten konnten mit zunehmendem Alter keine gesetzmässigen Ver-

änderungen der Gerinnungsfaktoren nachgewiesen werden. Bei einzelnen Greisen wechselten in relativ kurzen Zeitabständen normale mit verkürzten und verlängerten Gerinnungszeiten ab infolge Störungen in der Thromboplastinbildung. Diese dürften Ausdruck einer wechselnden, zum Teil an der Grenze der Dekompensation stehenden Lebertätigkeit sein. Die Schwankungen im Heparintoleranztest äusserten sich nicht in klinisch manifesten Gerinnungsstörungen.

6. Das Blutbild, die Blutsenkungsreaktion und die Plasmaproteine einer 87jährigen, euthyreoten, geistig noch relativ regsamen Altersheiminsassin mit auffallend geringer Nahrungszufuhr, jedoch von konstantem Gewicht, die sich 3 Jahre nach Abschluss der Untersuchung eines unveränderten, körperlichen Zustandes erfreute, wurden wiedergegeben und besprochen.

7. Unsere Werte der Nahrungszufuhren, der morphologischen Blutbilder, der Blutsenkungsreaktionen, der Plasmaproteine und der Gerinnungsfaktoren wurden mit solchen fremder Autoren verglichen und besprochen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Aberg M. L. und G. Töttermann: Nord. Med. 1942, 39; Z. f. A. 1943, Bd. IV, H. 2, 204.
- Acta Haemat.: 1950, Vol. 4, Fasc. 1, 253.
- Albanese A. A., R. A. Higgons, L. A. Orto, D. N. Zavattaro: Geriatrics 1957, Vol. 12, No. 8, 465.
- Antonini F. M.: Experientia, Suppl. IV, 1956, 176.
- Arneth J.: Dtsch. Arch. klin. Med. 1939, 183, 564; Z. f. A. 1940, Bd. II, H. 1, 72.
- Basilewitsch I. W.: Med. Z. Akad. Nauk. URSR 1940, 10, 1275; Z. f. A. 1943, Bd. IV, H. 3, 298.
- Binet L. et F. Bourlière: Précis de Gérologie 1955.
- Binet L. et G. Mathé: Presse méd. 1951, 59^e année, No. 16, 305.
- Beckmann A. und K. Wachholder: Folia Haemat. 1950, Bd. 69, H. 2/4.
- Bock J.: J. Geront. 1948, 3, 119.
- Bourlière F.: Bull. Soc. Scient. Hyg. aliment. 1954, 42; wissenschaft. Z. Guigoz 1956, No. 28.
- Brodin P., A. Aubin et A. Grigant: Presse méd. 1937, 45^e année, 641; Z. f. A. 1939, Bd. I, H. 1, 83.
- Bürker K.: Münch. med. W.schr. 1940, 882; Z. f. A. 1940, Bd. II, H. 3, 258.
- Z. f. A. 1940, Bd. II, H. 4, 301.
- Z. f. A. 1942, Bd. IV, H. 1, 65.
- Celsus Aulus Cornelius: De Medicina Libri octo, Buch I, Kap. I/1.
- Cowdry E. V.: Problems of Ageing 1939.
- Documenta Geigy: Wissenschaftliche Tabellen 1955, p. 26—36; p. 236—242; p. 287—326.
- Eckerström S.: Acta med. scand. 1950, 138; Suppl. B. 246, 59; Z. f. A. 1952, Bd. VI, H. 3, 282.
- Ehrenburg R. und J. Lindemann: Z. f. A. 1954, Bd. VIII, H. 2, 101.
- Fleisch A.: Helv. med. Acta 1951, Vol. 18, 36.
- Forster J.: in „Problems of Ageing“, E. V. Cowdry 1939, 589.
- Geill T.: Experientia Suppl. IV 1956, 267.
- Gras J. und R. Bacardi: Riv. Geront. e Geriatr. 1951, 1, 131; Z. f. A. 1952, Bd. VI, H. 3, 282.
- Greppi E., G. Scardigli und G. Guidi: Experientia Suppl. IV 1956, 170.
- Greysmühl G.: Diss. 1938, Kiel; Z. f. A. 1943, Bd. IV, H. 2, 204.
- Hampe W.: Folia Haemat. 1940, Bd. 64, H. 4, 322.
- Hawkins W. W., E. Speck und V. B. Leonard: Blood 9, 1954, 999.
- Herzstein J., Chun I Wang, D. Adlersberg: Arch. Int. Med. 1953, Vol. 92, No. 2, 265.
- Heymer A., G. Ottowess: Klin. W.schr. 1940, 448; Z. f. A. 1940, Bd. II, H. 3, 258.
- Hölzer H.: Z. f. A. 1939, Bd. I, H. 1, 9.
- Horwitt M. K.: Geriatrics 1957, Vol. 12, No. 12, 683.

- Howell H.: *Geriatrics* 1948, Vol. 3, No. 6, 346.
- Imperato: *Lattante* 1951, 22, 321.
- Jessop W. J.: *Experientia Suppl. IV* 1956, 145.
- Josephson B. und G. Dahlberg: *Scand. J. clin. Lab. Inv.* 1952, 4, 216; *Z. f. A.* 1954, Bd. VIII, H. 2, 175.
- Kapp H. und H. R. Fischer: *Int. Z. f. Vit.Forschung* 1956, Bd. XXVII, H. 1.
- Keys: *J. Physical. Chem.* 1938, 42, 11.
- Kise Y. und T. Ochi: in „Problems of Ageing“, E. V. Cowdry 1939, 590.
- Köppel J.: *Z. f. A.* 1940, Bd. II, H. 3, 220.
- Kountz W. B. und P. G. Ackermann: *Geriatrics* 1953, 8, 63; *J. Geront.* 6, 20; *Z. f. A.* 1954, Bd. VIII, H. 1, 92.
- Lampen H.: *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.* 1954.
- Lorand A.: „Old Age Deffered“ 1912.
- Löw L. und Beer: *Klin. W.schr.* 1929, 1909.
- Manzoni, Rabizza und Ricolfa: *Riv. Geront. e Geriatr.* 1952, 2, 201, 252.
- Marbet R., R. Strässle und A. Winterstein: *Einführung in die Blutgerinnungslehre* 1955.
- Marbet R. und A. Winterstein: *Prothrombin, Faktor V und Faktor VII*, 1954.
- McCollum E. V. und J. E. Becker: „Food, Nutrition and Health“ 1936, 154.
- Miller I.: *Labor and clin. Med.* 1939, 24, 1172; *Z. f. A.* 1940, Bd. II, H. 3, 258.
- Miescher P., H. Berger und A. Gilardi: „Die Lebensdauer von Cr. 51 markierter Erythrocyten in versch. Lebensaltern“, in „Klinik und Forschung“ 1958.
- Nancy C.: *Jouve*, Paris 1939.
- Nöcker J.: *Experientia Suppl. IV* 1956, 188.
- Olbrich O.: *Edinburgh med. J.* 1947, 54, No. 6, 306 und 649.
- Orchard N. P.: *Geriatrics* 1955, Vol. 10, No. 10, 459.
- Puxeddu E.: *Diagnosi* 1927, 7, 71.
- Rafsky A., A. Brill, K. Stern und H. Corey: *Amer. J. med. Sc.* 1952, 224, 522; *Z. f. A.* 1954, Bd. VIII, H. 2, 175.
- Redkzeh P.: *Med. Klin.* 1940, No. 12; *Z. f. A.* 1941, Bd. III, H. 1, 100.
- Reis: *Jb. Kinderkrankh.* 1909, 70, 311.
- Rossier P. H.: *Helv. med. Acta* 1951, 261.
- Schettler G.: *Experientia Suppl. IV* 1956, 164.
- Scheurer O. und H. O. Hagenmeyer: *Med. Welt* 1939, 1195; *Z. f. A.* 1940, Bd. II, H. 2, 165.
- Schneider J. A.: *Experientia Suppl. IV* 1956, 274.
- Schulz F. H.: *Z. f. A.* 1951, Bd. V, H. 2, 192.
- *Z. f. A.* 1952, Bd. VI, H. 4, 296.
- *Folia Haemat.* 1953, Bd. 72, H. 4.
- *Experientia Suppl. IV* 1956, 181.
- Schulze W.: *Z. f. A.* 1954, Bd. VIII, H. 1, 65.
- *Experientia Suppl. IV* 1956, 201.
- Seggel K. A. und H. Reiher: *Z. f. A.* 1939, Bd. I, H. 4, 355.
- Shapleigh J. B., S. Mayes und C. V. Moore: *J. Geront.*, 7, 207.
- Shock N. W.: *J. chron. Diseases.* 1955, 2, 687.
- Sloan A. W.: *J. clin. Path.* 1951, 4, 37.
- Sörgel: *Diss.* 1944, Leipzig.
- Sowka H. J.: *Folia Haemat.* 1939, Bd. 61, H. 1, 106.

- Testori E.: Riv. Geront. e Geriatr. 1951, 1, 267; Z. f. A. 1953, Bd. VII, H. 1, 64.
- Tubiana M., R. Bonniot, X. Gelle, J. Dutreize und B. Pierquin: Presse méd. 1958, 66, 64. 3
- Uebel H.: Z. f. A. 1956, Bd. X, H. 2, 149.
- Valastro S.: Endocrinol. 1941, 16, 206; Z. f. A. 1943, Bd. IV, H. 2, 201.
- Varga de Kibéd und L. Makfalva: Münch. med. W.schr. 1938, 85, 201; Z. f. A. 1939, Bd. I, H. 1, 70.
- Vinther-Paulsen N.: Geriatrics 1953, 8, 76; J. Geront. 1950, 5, 331.
- „Vitamine“ Roche 1954, No. 6.
- Volta-Modena A. D.: Bol. Soc. Biol. esper. 1938, 13, 818; Z. f. A. 1939, Bd. I, H. 3, 293.
- Wochholder K.: Folia Haemat. 1951, Bd. 71, H. 1, 179.
- Witte S. und P. Dirnberger: Acta Haemat. 1953, Vol. IX, 380.
- Wuhrmann F. und Ch. Wunderly: „Die Bluteiweisskörper des Menschen“ 1957, 313.

Gedruckt in Westdeutschland

